TESIS – TI185471

PREDICTIVE MAINTENANCE (PdM) RAWMILL DAN *KILN* DI PT X

INMAN YASIN
02411850077013

Dosen Pembimbing
Nani Kurniati, S.T., M.T.,Ph.D
Dr. Ir. Bambang Syairudin, M.T

PROGRAM MAGISTER
DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2020

TESIS – TI185471

PREDICTIVE MAINTENANCE (PdM) RAWMILL DAN *KILN* DI PT X

INMAN YASIN
02411850077013

Dosen Pembimbing
Nani Kurniati, S.T., M.T.,Ph.D
Dr. Ir. Bambang Syairudin, M.T

PROGRAM MAGISTER
DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2020

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (MT)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Oleh:

INMAN YASIN
NRP: 02411850077013

Tanggal Ujian: 05 Agustus 2020
Periode Wisuda: September 2020

Disetujui oleh:
Pembimbing:

1. Nani Kurniati, ST., MT., Ph.D. .....
   NIP: 197504081998022001

2. Dr. Ir. Bambang Syairudin, M.T. .....
   NIP: 196310081990021001

Penguji:

A. Prof. Ir. Moses Laksono Singgih., M.Sc., ...
   M.Reg.Sc., Ph.D
   NIP: 195908171987031002

B. Niniet Indah Arvitrida, ST., MT., Ph.D. .....
   NIP: 198407062009122007

Kepala Departemen Teknik Sistem dan Industri
Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem

Nurhadi Siswanto,S.T., M.S.I.E., Ph.D
NIP: 197005231996011001

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

PREDICTIVE MAINTENANCE (PdM) RAWMILL DAN *KILN* DI PT X

Nama Mahasiswa	: Inman Yasin
NRP	: 02411850077013
Pembimbing	: Nani Kurniati, S.T., M.T., Ph.D
Ko Pembimbing	: Dr. Ir. Bambang Syairudin, M.T

ABSTRAK

PT X merupakan perusahaan yang bergerak di industri pembuatan semen. Unit pabrik 5 milik PT X merupakan pabrik terbaru dan diresmikan pada tanggal 19 Febuari 2014. Meskipun tergolong pabrik baru, namun *availability* pabrik 5 terutama *rawmill* memiliki nilai 0.65 jauh dibawah standar *availability* international sebesar 0.9. Sedangkan area *kiln* memiliki *availability* sesuai dengan standar yaitu 0.9. Rendahnya *availability* disebabkan oleh banyaknya *unplanned downtime* peralatan yang terjadi terutama area *rawmill*. Untuk mengatasi *unplanned downtime* dilakukan pemeliharaan *corrective action,* namun hal ini belum efektif. Dengan menggunakan sistem SAP yang ada, mulai dilakukan pemeliharaan *preventive* dengan membuat penjadwalan di SAP sistem. Melihat banyaknya data peralatan di dalam *server* dan belum dioptimalkan penggunaannya, maka sistem pemeliharaan dikembangkan menjadi *predictive maintenance* dengan menganalisa data data peralatan yang dimiliki. Metode yang digunakan adalah *Mahalanobis Taguchi*. Metode ini tidak hanya mampu meng*handling* data data yang besar tetapi juga memiliki keunggulan untuk melakukan diagnosa kegagalan peralatan serta memprognosa *time to failure* peralatan.

Berdasarkan prognosa kegagalan peralatan dari metode *Mahalanobis Taguchi*, dilakukan peningkatan jadwal pemeliharaan yang terintegrasi dengan SAP. Hal ini dapat mencegah *unplanned downtime* dan menaikkan *availability* peralatan terutama area *rawmill* sebesar 0.81. Sedangkan area *kiln* terjadi prediksi yang tidak tepat sehingga *availability* turun menjadi 0.89.

Kata kunci : *Availability, Predictive Maintenance, Mahalanobis Taguchi*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

PREDICTIVE MAINTENANCE (PdM) RAWMILL AND *KILN*

IN PT X

By	: Inman Yasin
Student Identity Number	: 02411850077013
Supervisor	: Nani Kurniati, S.T., M.T., Ph.D
Co Supervisor	: Dr. Ir. Bambang Syairudin, M.T

ABSTRACT

PT X is a company engaged in the cement manufacturing industry. The factory 5 unit owned by PT X is the newest factory and was inaugurated on February 19, 2014. Although it is classified as a new factory, the availability of factory 5, especially raw mills, has a value of 0.65, far below the international availability standard of 0.9. While the kiln area has availability according to the standard, namely 0.9. The low availability was caused by a large number of unplanned downtime of equipment that occurred, especially the raw mill area. To overcome unplanned downtime, corrective action has been maintained, however, this has not been effective. By using the existing SAP system, preventive maintenance is being carried out by making a schedule in the SAP system. Seeing a large amount of equipment data on the server and its use has not been optimized, the maintenance system has been developed into predictive maintenance by analyzing the equipment data. The method used was Mahalanobis Taguchi. This method is not only capable of handling large data but also has the advantage of diagnosing equipment failure and predicting equipment time to failure.

Based on the equipment failure prognosis from the Mahalanobis Taguchi method, an integrated SAP maintenance schedule was increased. This can prevent unplanned downtime and increase the availability of equipment, especially the raw mill area by 0.81. Meanwhile, in the kiln area, there were incorrect predictions so that the availability fell to 0.89

Keywords : Availability, Predictive Maintenance, Mahalanobis Taguchi

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan segala puji dan syukur kehadirat ALLAH SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, serta solawat kepada nabi besar Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dalam bentuk tesis dengan judul "*PREDICTIVE MAINTENANCE (PdM) RAWMILL* DAN *KILN* DI PT X" untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan jenjang pendidikan Strata-2 di Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Dalam penyusunan tesis ini, tentu saja menghadapi banyak kesulitan dan rintangan disebabkan keterbatasan kemampuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karenanya penulis menyadari bahwa tesis ini dapat tersusun tidak bisa lepas dari bantuan berbagai pihak, dukungan, bimbingan, dan doa restu yang diberikan. Pada kesempatan yang berbahagia ini, penulis menghaturkan rasa terima kasih yang mendalam serta penghargaan kepada :

1. Ayahanda **Ir. Yusuf, S.A** dan ibunda **Ai. S** yang selalu memberikan doa untuk anaknya, istri tersayang **Karina Rachmawati** beserta anak anak tercinta **Sagara Rachman Ardiwinata** dan **Rasyid Dhyra Ardiwiniata** yang selalu memberikan dukungan, serta kakak kakak ku dan mertua yang tak henti hentinya memberikan semangat.
2. PT Semen Indonesia (Persero) TbK khususnya Departemen Center Of Dynamic Learning , yaitu Ibu **Oktoria**, pak **Toni**, pak **Achmad S. Atho**, pak **M.Soebchan**, pak **Imron Rosyadi** serta seluruh staff yang memberikan kesempatan kepada kami untuk mengembangkan potensi diri melalui beasiswa.
3. Ibu **Nani Kurniati, S.T., M.T., Ph.D.** selaku dosen pembimbing tesis atas segala keikhlasan , kebaikan, kesabaran, pengetahuan terhadap keilmuan yang terkait dengan tesis ini. Meskipun dalam keadaan yang sangat sibuk terlebih kondisi *pandemic* seperti sekarang ini, namun masih tetap meluangkan waktu untuk membimbing dan berdiskusi.

4. Pak **Dr. Ir. Bambang Syairudin, M.T** selaku dosen ko pembimbing tesis yang tak pernah bosan memberikan masukan untuk perbaikan.
5. Bapak **Prof. Ir. Moses L. Singgih. , M.Sc., M.Reg.Sc., Ph.D** selaku dosen penguji I yang telah bersedia menguji dan memberikan masukan serta saran perbaikan pada penelitian ini.
6. Ibu **Ninit Indah Arvitrida, S.T., M.T., Ph.D** selaku dosen penguji II yang telah bersedia menguji dan memberikan masukan serta saran perbaikan pada penelitian ini.
7. Seluruh teman-teman Magister Teknik Industri dari PT Semen Indonesia (Persero) Tbk, pak **Yani**, pak **Roi**, pak **Bayu**, pak **Ary**, pak **Anggoro**, pak **Dedy**, pak **Febri**, pak **Reza**, pak **Imron**, pak **Nalendra**, pak **Faris**, pak **Hilmi**, pak **Akma**, bu **Muya**, bu **Nurfadhilah**, mas **Anon**, kanda **Rusdianto**, om **Imran**, om **Januar**, dan pak **Lilik.**
8. Pak **Dr.Eng Erwin Widodo, S.T** serta seluruh dosen pengajar di Departemen Teknik Sistem dan Industri ITS
9. Ibu **Rahayu**, ibu **fitri**, bu **Nurul**, pak **Buchori**, pak **Oliq** dan seluruh staf Departemen Teknik Sistem dan Industri ITS.
10. Semua pihak yang tidak mungkin untuk disebutkan satu-persatu.

Tesis ini masih memiliki kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran ybagi penyempurnaan tesis ini. Semoga tesis ini dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Surabaya, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TESIS iii

ABSTRAK v

ABSTRACT vii

KATA PENGANTAR ix

DAFTAR ISI xi

DAFTAR GAMBAR xv

DAFTAR TABEL xvii

BAB 1 PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 7

1.3 Tujuan Penelitian 7

1.4 Batasan Masalah 7

1.5 Manfaat Penelitian 8

1.6 Sistematika Penulisan 8

BAB 2 KAJIAN PUSTAKA 11

2.1 Proses Pembuatan Semen 11

2.1.1. *Rawmill* 12

2.1.2. *Kiln* 15

2.2 *Unplanned Downtime (UD)* 17

2.3 Pemeliharaan 17

2.3.1 *Corrective Maintenance* 19

2.3.2. *Preventive Maintenance* 19

2.3.3. *Predictive Maintenance* 20

2.4 *Taguchi Methods* 20
2.4.1. *Mahalanobis Distance* 21
2.4.2. Langkah-langkah MT 23
2.5 Penelitian Terdahulu 25
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN 27
3.1 Pengumpulan Data 28
3.2 Pengolahan Data 29
3.2.1.Validasi MD 29
3.2.2. *Screening Variable* 29
3.3 Pengembangan Model 30
3.4 Analisa dan Interpretasi Data 30
3.5 Kesimpulan dan Saran 30
BAB 4 PENGELOMPOKKAN DATA MULTISENSOR AREA *RAWMILL* 31
4.1 Pengumpulan Data 31
4.1.1. Data sensor pada kondisi normal dan kondisi *failure* 32
4.2 Pengolahan data *variable* area *rawmill* 34
4.2.1. Konstruksi *Mahalanobis-Space* 34
4.2.2. Validasi dari *Mahalanobis Space* 38
4.2.3. *Screening Variable* menggunakan *orthogonal array* 40
4.2.4. Pembuatan Skema *Predictive Maintenance* berbasis *Mahalanobis Distance* 45
BAB 5 PENGELOMPOKKAN DATA MULTISENSOR AREA KILN 49
5.1 Pengumpulan Data 49
5.1.1. Informasi *variable* penelitian 50
5.1.2. Data sensor pada kondisi normal dan kondisi *failure* 51

5.2 Pengolahan Data *Variable* Area *Kiln* 53
5.2.1 Konstruksi *Mahalanobis-Space* 53
5.2.2. Validasi dari *Mahalanobis Space* 56
5.2.3. *Screening variable* menggunakan *orthogonal array* 58
5.2.4.. Pembuatan Skema *predictive maintenance* berbasis *Mahalanobis Distance* 63
BAB 6 PENGUJIAN SKEMA, ANALISA, DAN IMPLIKASI MANAGERIAL 67
6.1 Pengujian skema dan analisa area *rawmill* 67
6.1.1. Skenario data testing 67
6.1.2. Pengolahan data *testing* area *rawmill* 67
6.1.3. Analisa perhitungan 71
6.2 Pengujian skema dan analisa area *kiln* 72
6.2.1 Skenario data *testing* 72
6.2.2. Pengolahan data testing area *kiln* 72
6.2.3. Analisa perhitungan 75
6.3 Implikasi Managerial 77
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN 79
7.1 Kesimpulan 79
7.2 Saran 80
DAFTAR PUSTAKA 81
LAMPIRAN 85
BIODATA PENULIS 163

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Proses Pemeliharaan Dalam Sistem 2
Gambar 1. 2 Grafik *Availbility* Peralatan ELINS Area *Rawmill* dan *Kiln*..... 3
Gambar 1. 3 *Pareto Chart Unplanned Downtime* Area *rawmill* dan *Kiln*..... 4
Gambar 1. 4 Perencanaan *Preventive Maintenance* melalui SAP di PT X 6
Gambar 2. 1 Proses Pembuatan Semen..... 11
Gambar 2. 2 *Reclaimer* 13
Gambar 2. 3 *Feeder* Area *Rawmill* 13
Gambar 2. 4 Proses didalam *mill* 14
Gambar 2. 5 *Rotary Kiln* 15
Gambar 2. 6 Pemeliharaan dalam perusahaan 18
Gambar 2. 7 Efek pemeliharaan terhadap *reliability* 18
Gambar 2. 8 Bagan Strategi Pemeliharaan 19
Gambar 3. 1 *Flowchart* Penelitian 27
Gambar 3. 2 *Flowchart* Penelitian (lanjutan)..... 28
Gambar 4. 1 Klaster *variable* kondisi normal..... 46
Gambar 4. 2 Ilustrasi Prediksi Berdasarkan Klaster 47
Gambar 5. 1 Klaster *variable* kondisi *failure*..... 64
Gambar 6. 1 Data *testing* terhadap *threshold* kondisi normal..... 68
Gambar 6. 2 Data *testing* terhadap *threshold* kondisi normal..... 73
Gambar 6. 3 Jadwal pemeliharaan SAP..... 76
Gambar 6. 4 Gambar *Availability Rawmill* dan *kiln* tahun 2019 76

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Gangguan ELINS Area *Rawmill* 3
Tabel 1. 2 Gangguan ELINS Area *Kiln* 4
Tabel 1. 3 Peralatan *mill* 5
Tabel 1. 4 Peralatan *Kiln* 5
Tabel 2. 1 Format data mentah MT 21
Tabel 2. 2 Data yang Distandardisasi 22
Tabel 4. 1 Informasi kondisi sensor area *rawmill* 31
Tabel 4. 1 Informasi kondisi sensor area *rawmill*(lanjutan) 32
Tabel 4. 2 Data normal *variable* area *rawmill* 32
Tabel 4. 3 Data *failure variable* sensor vibrasi area *rawmill* 33
Tabel 4. 4 Data *failure variable* sensor temperatur *outlet rawmill* 33
Tabel 4. 5 Data *failure variable* sensor *pressure rawmill* 33
Tabel 4. 6 Data *failure variable* sensor *ampere* motor *maindrive rawmill* 34
Tabel 4. 7 Rata rata dan standar deviasi *variable* data normal *rawmill* 35
Tabel 4. 8 Hasil transformasi *variable* kondisi normal 35
Tabel 4. 9 Perhitungan korelasi dari *variable* vibrasi dengan temperatur 36
Tabel 4. 10 Matriks korelasi 37
Tabel 4. 11 *Invers* matriks korelasi 37
Tabel 4. 12 Perhitungan MD untuk *variable* kondisi normal 38
Tabel 4. 13 Rekapitulasi nilai MD kondisi normal dan *failure rawmill* 38
Tabel 4. 13 Rekapitulasi nilai MD kondisi normal dan *failure rawmill*(lanjutan) 39
Tabel 4.14 Hasil perhitungan MD untuk *failure* vibrasi 41
Tabel 4. 15 Hasil perhitungan MD untuk *failure* temperatur 41
Tabel 4. 16 Hasil perhitungan MD untuk *failure pressure* 41
Tabel 4. 17 Hasil perhitungan MD untuk *failure ampere* 42
Tabel 4. 18 Hasil perhitungan *signal noise to ratio failure* vibrasi 42
Tabel 4. 19 Hasil perhitungan *signal noise to ratio failure* temperatur 43
Tabel 4. 20 Hasil perhitungan *signal noise to ratio failure pressure* 43
Tabel 4. 21 Hasil perhitungan *signal noise to ratio failure ampere* 43

Tabel 4. 22 Hasil perhitungan *gain* untuk semua kondisi *failure* 45
Tabel 4. 23 Hasil perhitungan nilai *threshold* 45
Tabel 5. 1 Informasi kondisi sensor area *kiln* 49
Tabel 5. 1 Informasi kondisi sensor area *kiln* (lanjutan) 50
Tabel 5. 2 Informasi *variable* penelitian 50
Tabel 5. 3 Data normal *variable* area *kiln* 51
Tabel 5. 4 Data *failure variable* sensor *speed maindrive* area *kiln* 51
Tabel 5. 5 Data *failure variable* sensor *pfister coal feed kiln* 52
Tabel 5. 6 Data *failure variable* sensor *kiln feed* 52
Tabel 5. 7 Data *failure variable speed IDFAN1* 52
Tabel 5. 8 Data *failure variable speed IDFAN2* 53
Tabel 5. 9 Data *failure variable speed EPFAN* 53
Tabel 5. 10 Hasil transformasi data *variable* kondisi normal 54
Tabel 5. 11 Matriks korelasi Z_{ij} 55
Tabel 5. 12 *Invers* matriks 55
Tabel 5. 13 Hasil perhitungan MD untuk data kondisi normal 56
Tabel 5. 14 Rekapitulasi nilai MD kondisi normal dan *failure kiln* 57
Tabel 5. 15 Tabel *orthogonal array* L8 59
Tabel 5. 16 Hasil perhitungan MD untuk *failure speed main drive* 59
Tabel 5. 17 Hasil perhitungan MD untuk *failure pfister* 60
Tabel 5. 18 Hasil perhitungan MD untuk *failure kiln feed* 60
Tabel 5. 19 Hasil perhitungan MD untuk *failure IDFAN1* 60
Tabel 5. 20 Hasil perhitungan MD untuk *failure IDFAN2* 61
Tabel 5. 21 Hasil perhitungan MD untuk *Failure EPFAN* 61
Tabel 5. 22 Hasil perhitungan *signal noise to ratio* kondisi *failure* 62
Tabel 5. 23 Hasil perhitungan *gain* untuk semua kondisi *failure* 62
Tabel 5. 23 Hasil perhitungan *gain* untuk semua kondisi *failure* (lanjutan) 63
Tabel 5. 24 Hasil perhitungan *threshold* area *kiln* 63
Tabel 6. 1 Data *testing* area *rawmill* 67
Tabel 6. 2 Hasil perhitungan MD data *testing* 2019 area *rawmill* 68
Tabel 6. 3 Hasil perhitungan MD menggunakan MS kondisi normal 69
Tabel 6. 4 Hasil perhitungan MD menggunakan MS kondisi *failure* 69

Tabel 6. 5 Perhitungan *Gradient* 69
Tabel 6. 6 Prediksi *failure* 70
Tabel 6. 6 Prediksi *failure*(lanjutan) 71
Tabel 6. 7 Perhitungan akurasi prediksi 71
Tabel 6. 8 Data *testing* area *kiln* 72
Tabel 6. 9 Hasil perhitungan MD *testing* 2019 area *kiln* 72
Tabel 6. 10 Hasil perhitungan MD kondisi normal 73
Tabel 6. 11 Hasil perhitungan MD kondisi *failure* 74
Tabel 6. 12 Hasil perhitungan *gradient* 74
Tabel 6. 13 Prediksi *failure* 75
Tabel 6. 14 Perhitungan akurasi prediksi *kiln* 75

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

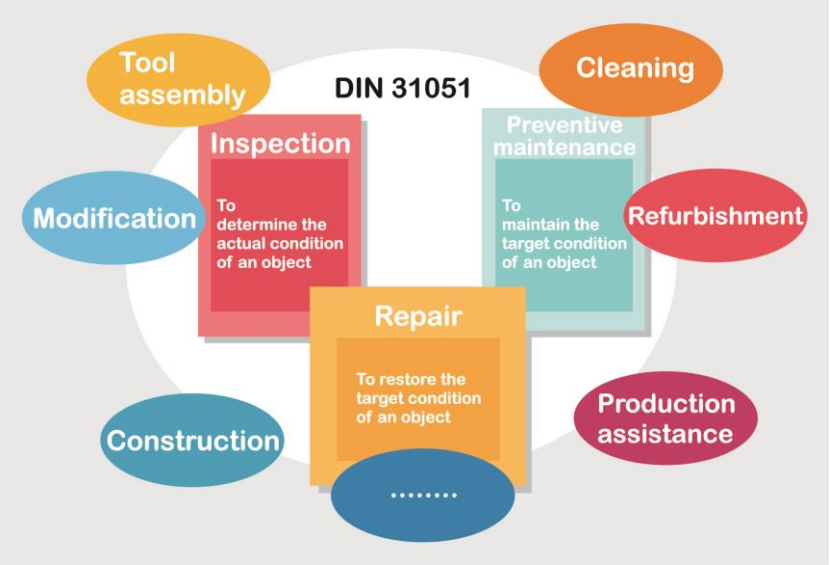
BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut *British Standard* (BS 3811:1993) , pemeliharaan adalah kombinasi dari tindakan teknis dan administratif, termasuk didalamnya kegiatan *supervise* yang bertujuan untuk menjaga alat, atau mengembalikan kepada kondisi sehingga peralatan tersebut dapat berfungsi pada tingkat yang dibutuhkan. Akan tetapi, seringkali pemeliharaan dianggap sebagai "*necessary evil*" , padahal pemeliharaan sangatlah penting untuk : 1) memastikan fungsionalitas peralatan (*availability, reliability, Quality Product*), 2) memastikan agar peralatan dapat mencapai usia yang diharapkan, 3) memastikan keselamatan peralatan dan lingkungan, 4) memastikan efektifitas biaya di pemeliharaan, 5) efektifitas penggunaan sumber energi dan bahan baku (Muchiri & Pintelon, 2008).

Di dunia industri, pemeliharaan yang efektif membutuhkan perencanaan pemeliharaan yang baik, hal ini penting karena perencanaan yang matang memungkinkan pelaksanaan pemeliharaan tersedia tepat waktu, dalam jumlah yang sesuai, dengan biaya yang optimum, dan terpenuhinya faktor keselamatan. Selain itu perencanaan pemeliharaan dapat membantu dalam koordinasi antar berbagai pemangku kepentingan baik di luar maupun didalam organisasi sebuah industri(Al-Turki, Ayar, Yilbas, & Sahin, 2014).

Perencanaan pemeliharaan mengacu kepada metodologi pemeliharaan dan sistem pendukung seperti tenaga kerja dan *tools*. Senada dengan perencanaan pemeliharaan, menurut Ilham Ramadiargo, *et al*,.(2018) , perencanaan pemeliharaan secara strategi dan teknis sangat baik jika dapat diaplikasikan dalam satu sistem yang mencakup proses pemeliharaan yang meliputi *tool assembly, modification, construction, repair, production assistance, refurbishment, cleaning, preventive maintenance, dan inspection.* Proses pemeliharaan dalam satu sistem tersebut diperlihatkan pada Gambar 1.1

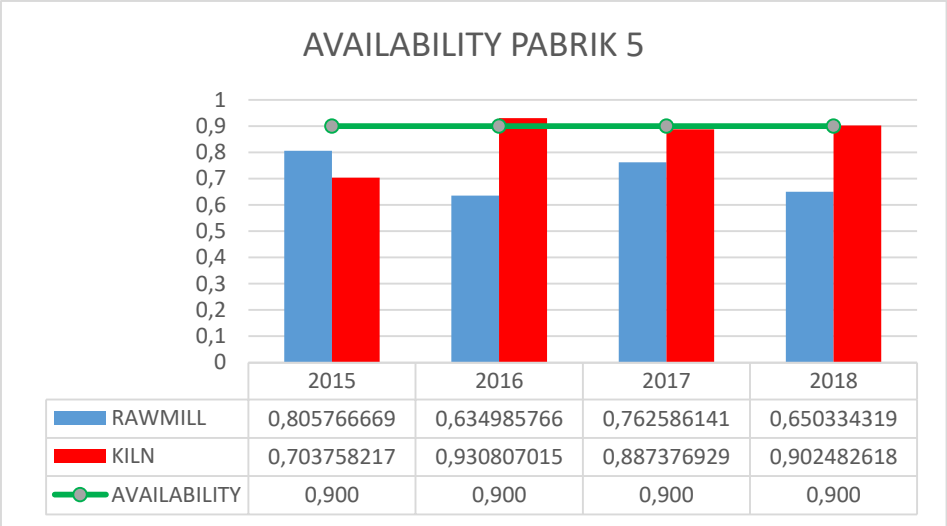


Gambar 1.1 Proses Pemeliharaan Dalam Sistem

(Sumber : *Ilham Ramadiargo, et al. 2018*)

Pentingnya fungsi pelaksanaan pemeliharaan di industri juga menjadi perhatian khusus di PT X, yang merupakan perusahaan di bidang industri semen terbesar di Kawasan Timur Indonesia (KTI). PT X memiliki 5 pabrik utama yang berlokasi di daerah Sulawesi selatan. Pabrik 1 menggunakan metode basah dalam proses pembuatan semen dan sangat tidak ekonomis, karenanya sejak tahun 1984 pabrik 1 ditutup. Saat ini ada 4 pabrik yang beroperasi di PT X termasuk pabrik terbaru yaitu pabrik 5 yang diresmikan pada tanggal 19 Februari 2014 dengan kapasitas terpasang 2,5 juta ton per tahun.

Meskipun tergolong pabrik baru, namun peralatan *Electrical and Instrumentation* (ELINS) Pabrik 5 di area *rawmill* dan *kiln* memiliki *availability* yang jauh dari standar *world class availability* sebesar 90% (www.oee.com). Gambar 1.2 menunjukkan grafik *availability* peralatan ELINS yang jauh dari standar dunia.



Gambar 1.2. Grafik *Availability* Peralatan ELINS area *Rawmill* & *Kiln*

(Sumber : Laporan harian produksi PT X tahun 2015 – 2018)

Salah satu penyebab tidak tercapainya *availability* adalah *unplanned downtime* (*UD*) atau waktu pemberhentian tidak terencana dari peralatan ELINS yang ada di *Rawmill* dan *Kiln*. Tabel 1.1 dan Tabel 1.2 menunjukkan frekuensi *UD* yang terjadi di area *rawmill* dan *kiln* untuk kurun waktu 2015 – 2018.

Tabel 1.1 Gangguan ELINS Area *Rawmill*

NO	*RAWMILL*	2015		2016		2017		2018		TOTAL	
GANGGUAN LISTRIK / INST.		Frekuensi	Durasi	Frekuensi	Durasi	Frekuensi	Durasi	Frekuensi	Durasi	Frekuensi	Durasi
1	**Area *Feeder***	1	1,12	0	0,00	0	0,00	2	1,38	3	2,50
2	***Mill***	22	37,27	29	113,67	23	41,75	27	38,23	101	230,92
3	***Transport raw material***	8	8,80	13	35,73	17	43,38	15	71,45	53	159,37
4	***Separator***	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,05	2	3,05
5	***Mill Fan***	7	14,53	0	0,00	1	0,75	3	17,75	11	33,03
6	***Transport Product***	2	2,93	0	0,00	0	0,00	3	7,25	5	10,18
7	***Dedusting***	0	0,00	1	10,63	0	0,00	0	0,00	1	10,63

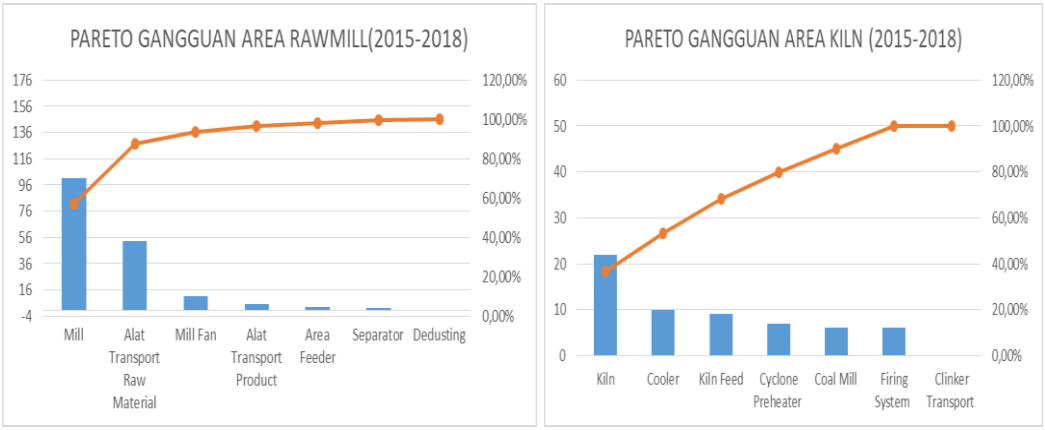
Sumber : Laporan Harian PT X

Tabel 1.2 Gangguan ELINS Area *Kiln*

NO	AREA KILN	2015		2016		2017		2018		TOTAL	
GANGGUAN LISTRIK / INST.		Frekuensi	Durasi	Frekuensi	Durasi	Frekuensi	Durasi	Frekuensi	Durasi	Frekuensi	Durasi
1	***Kiln Feed***	7	15,97	0	0,00	1	2,08	1	2,80	9	20,85
2	***Cyclone Preheater***	4	9,05	1	0,55	2	2,77	0	0,00	7	12,37
3	***Kiln***	11	86,83	3	8,47	0	0,00	8	24,78	22	120,08
4	***Cooler***	4	8,08	3	10,47	2	90,65	1	6,85	10	116,05
5	***Clinker Transport***	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	***Firing System***	2	1,87	1	0,82	3	6,55	0	0,00	6	9,23
7	***Coal Mill***	3	9,15	3	2,87	0	0,00	0	0,00	6	12,02

Sumber : Laporan Harian PT X

Berdasarkan Tabel 1.1 dan Tabel 1.2 diketahui bahwa *UD* tertinggi di area *Rawmill* adalah peralatan peralatan ELINS di sistem *transport raw material* sebanyak 101 kejadian sedangkan untuk area *kiln* yaitu peralatan peralatan yang berada di sistem Kiln dengan 22 kejadian. Gambar 1.3 menunjukkan *Pareto Chart UD* area *rawmill* dan *kiln*.



Gambar 1.3 *Pareto chart Unplanned Downtime Area Rawmill* dan *Kiln*

Peralatan peralatan di area *mill* yang mengalami gangguan pada tahun 2015 – tahun 2018 diperlihatkan pada Tabel 1.3. Dan peralatan di *kiln* yang mengalami gangguan diperlihatkan pada Tabel 1.4

Tabel 1.3 Peralatan *Mill*

No	**Mill Komponen**	**Frekuensi**
1	*Motor Maindrive*	16
2	*Metal detector*	2
3	*Motor Sirkulasi*	3
4	*Switch Gear*	2
5	*Sistem Hidraulic 01*	19
6	*Layer Thickness Hidraulic*	13
7	*Rotary Feeder*	1
8	*Alat Ukur Vibrasi*	15
9	*Temperature Mill*	12
10	*Bucket Reject*	6
11	*Liquid Starter Motor*	3
12	*Damper / Gate Mill*	3
13	Sistem UPS	2
14	Sistem PLC	4
total		**101**

Sumber : Laporan Harian PT X

Berdasarkan data pada Tabel 1.2, maka peralatan peralatan yang terdapat di area *kiln* dan mengalami gangguan diperlihatkan pada Tabel 1.4 berikut.

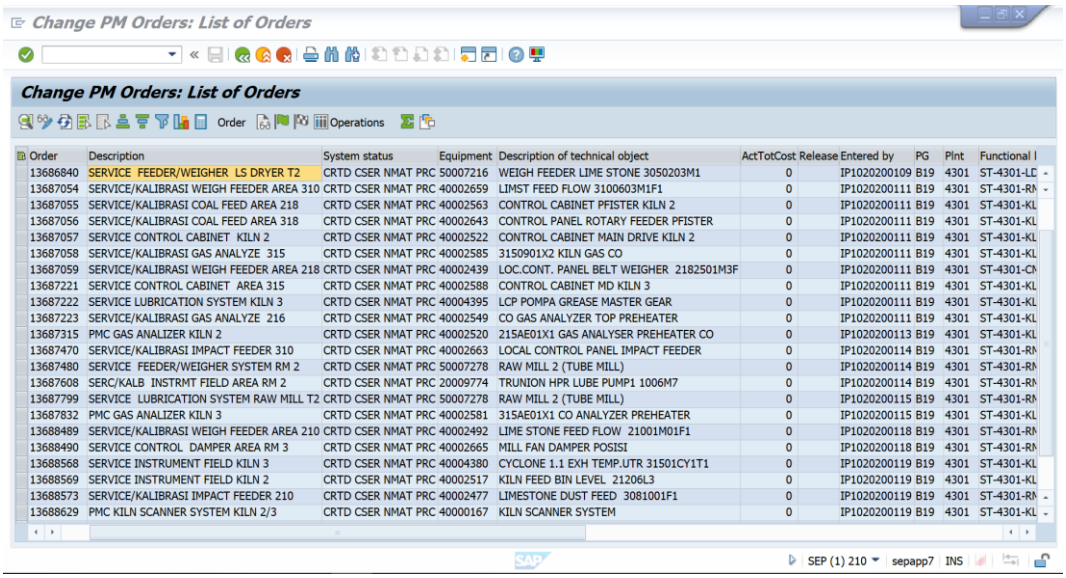
Tabel 1.4 Peralatan *Kiln*

No	**Kiln Komponen**	**Frekuensi**
1	*Motor Maindrive*	4
2	*Motor Idfan 1*	3
3	*Motor Epfan*	5
4	Temperatur *Inlet*	4
5	*Motor idfan2*	0
6	Alat Ukur Vibrasi	0
7	*Press lubrication/hidroulic*	3
8	*Transformator*	1
9	*Coal feeder*	0
10	*Frequency Converter*	0
11	Sistem UPS	0
12	Sistem PLC	2
total		22

Sumber : Laporan Harian PT X

Jika terjadi *UD*, maka penanganan gangguan yang dilakukan adalah *corrective action*. Masih dilakukannya *corrective action* menjadi salah satu faktor masih rendahnya *availability* peralatan di area tersebut. Hal ini menjadi peluang untuk dilakukan perbaikan di sistem pemeliharaan.

Sistem pemeliharaan yang harus diperbaiki tidak hanya melakukan *corrective maintenance* dan kegiatan *preventive maintenance*, namun juga harus melaksanakan *predictive maintenance* dengan melakukan diagnosa dan prognosa terhadap kegagalan kegagalan yang terjadi. Perbaikan dasar yang dilakukan adalah dengan terlebih dahulu membuat perencanaan pemeliharaan yang menjadi dasar dilakukannya suatu kegiatan pemeliharaan. Rencana pemeliharaan ini dibuat terintegrasi didalam *System Application and Product in Data Processing* (SAP) yang dimiliki oleh PT X. Gambar 1.4 menunjukkan rencana pemeliharaan *preventive* di SAP PT X.



Gambar 1.4 Perencanaan *Preventive Maintenance* melalui SAP di PT X

Peng*input*an rencana pemeliharaan di sistem meliputi pekerjaan pemeliharaan seperti inspeksi rutin, *service*, dan perbaikan peralatan untuk mencegah terjadinya *UD* (Jay Heizer dan Barry Render ,2001). Untuk melakukan *predictive maintenance*, maka analisa terhadap data data *start stop* peralatan yang tersimpan didalam *server* terutama peralatan ELINS area *rawmill* dan *kiln* perlu dikumpulkan untuk selanjutnya didiagnosa dan diprognosa terhadap kegagalan yang akan terjadi. Sedangkan data perencanaan pemeliharaan yang di*input* di SAP dapat dilakukan evaluasi secara terus menerus terhadap kegiatan pemeliharaan supaya kegagalan yang diprognosa dapat diantisipasi. Selain itu evaluasi yang dilakukan terhadap sistem pemeliharaan yang di*input* di SAP memungkinkan

kegiatan dapat dilakukan lebih efektif dari segi waktu dan tenaga kerja, termasuk *tools* yang digunakan saat melakukan pemeliharaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana meningkatkan *availability* peralatan ELINS area *rawmill* dan *kiln* dengan melakukan *predictive maintenance* serta dapat merekomendasikan kebijakan yang tepat untuk menekan kegagalan berdasarkan kegiatan *predictive*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengurangi *UD* peralatan peralatan area *rawmill* dan *kiln* dengan metode *predictive maintenance*
2. Memberikan rekomendasi perbaikan yang tepat berdasarkan *predictive maintenance*

1.4 Batasan Masalah

Batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Pengambilan data *start stop* peralatan menggunakan data yang berasal dari laporan harian produksi PT X tahun 2015-2018 serta data start stop tahun 2019 PT X untuk analisa prediksi.
2. Pengolahan data untuk kegiatan *predictive maintenance* menggunakan data tahun 2018 yang berasal dari server *Programmable Logic Control* (PLC) yang merekam setiap *event* dan data tahun 2019 untuk data *testing*
3. Penelitian kegiatan *predictive maintenance* terhadap peralatan peralatan ELINS di Area Rawmill dan Kiln, menitikberatkan pada beberapa *equipment* saja yang memiliki *UD* banyak .
4. Kegiatan pemeliharaan menggunakan data yang ada pada sistem SAP

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, maka manfaat penelitian ini yaitu :

1. Melalui *predictive maintenance*, resiko potensi terjadinya *UD* peralatan dapat dimitigasi lebih cepat sehingga dapat dilakukan langkah langkah perbaikan secara efektif.
2. Berkurangnya *UD* akan meningkatkan *availability* peralatan dan dapat meningkatkan produksi sesuai dengan kapasitasnya.
3. Dapat digunakan sebagai dasar pengembangan penelitian selanjutnya terkait strategi pemeliharaan untuk meningatkan *availability*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini digunakan sebagai sarana untuk menganalisis dan menyelesaikan permasalahan. Adapun sistematika penulisan yang akan digunakan sebagai berikut:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian ini, hal yang mendasari penelitian ini, asumsi dan batasan masalah penelitian, tujuan penelitian dan kontribusi yang diberikan oleh penelitian ini.

2. BAB 2 KAJIAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang dasar teori mengenai objek penelitian yang akan dijadikan acuan penelitian ini yang sumbernya dari jurnal, buku, artikel dan lainnya.

3. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai metodologi penelitian mulai dari persiapan penelitian sampai dengan pengolahan data agar penelitian ini dapat berjalan secara sistematis.

4. BAB 4 PENGELOMPOKKAN DATA MULTISENSOR AREA *RAWMILL*

Bab ini berisi pengelompokkan data multisensor area *rawmill* untuk dilakukan perhitungan. Hasil perhitungan pada bab ini yaitu menghasilkan nilai *threshold* untuk tiap kondisi sensor yang diteliti.

5. **BAB 5 PENGELOMPOKKAN DATA MULTISENSOR AREA *KILN***

Bab ini berisi pengelompokkan data multisensor area *kiln* untuk dilakukan perhitungan. Hasil perhitungan pada bab ini yaitu menghasilkan nilai *threshold* untuk tiap kondisi sensor yang diteliti.

6. **BAB 6 PENGUJIAN SKEMA, ANALISA, DAN IMPLIKASI MANAGERIAL**

Bab ini berisi mengenai hasil perhitungan yang didapat dari pengolahan data bab 4 dan bab 5. Hasil dari perhitungan ini nantinya akan dapat dilakukan *predictive* kegagalan peralatan yang dapat meningkatkan *availability* peralatan

7. **BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini diuraikan kesimpulan berdasarkan keseluruhan pembahasan penelitian dan dilengkapi dengan saran untuk menunjang perbaikan dalam penelitian berikutnya. Pada bab ini juga diberikan saran dari penulis yang dapat dijadikan rekomendasi bagi perusahaan.

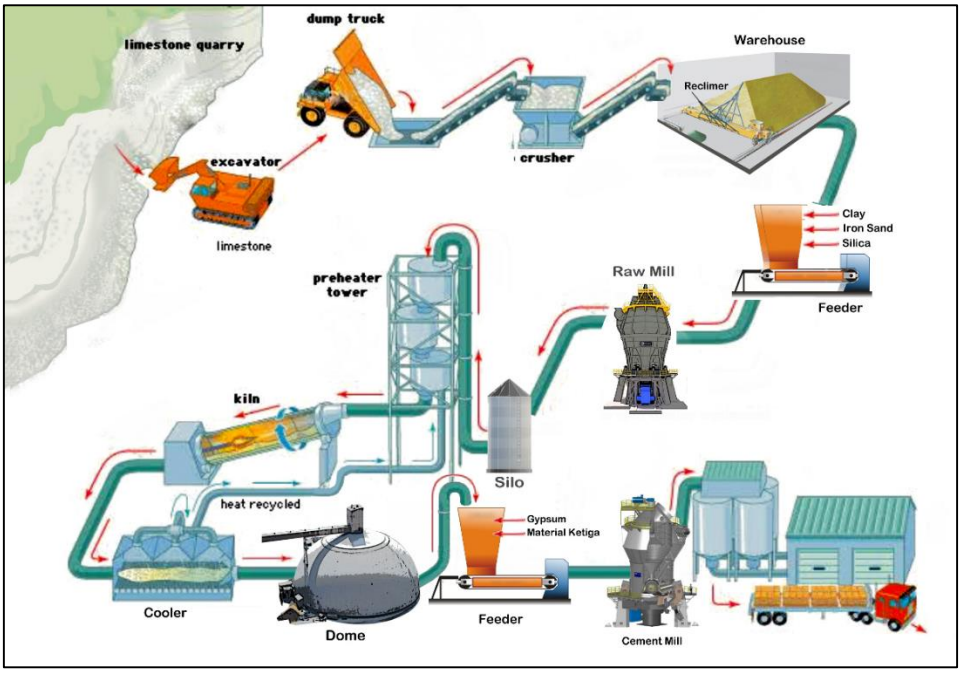
(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 2
KAJIAN PUSTAKA

2.1 Proses Pembuatan Semen

Menurut Rasdiana Rahma Nur, *et al*,. (2015) proses pembuatan semen terbagi atas 2 metode yaitu metode basah dan metode kering. Metode basah dilakukan dengan cara mencampur material batu kapur dan tanah liat dengan air hingga menjadi *slurry*. *Slurry* kemudian dibakar untuk menguapkan seluruh cairan hingga terbentuk produk akhir kering yang disebut *clinker*. Di *cement Mill, clinker* digiling dengan *gypsum* dan material lainnya hingga menjadi *Cement*. Sedangkan metode kering dilakukan dengan cara menggiling batu kapur dan tanah liat menjadi bubuk yang disebut *rawmeal*. *Rawmeal* dibakar didalam *kiln* dan menjadi produk akhir *clinker*. Untuk proses akhir di *cement mill* tidak ada perubahan dengan metode basah.

Proses pembuatan semen di PT X menggunakan metode kering. Metode kering lebih efisien dari sisi bahan bakar dibandingkan metode basah. Secara umum, proses pembuatan semen di PT X diperlihatkan pada Gambar 2.1 berikut ini.



Gambar 2.1 Proses Pembuatan Semen

- ***Quarry***, proses pembuatan semen dimulai dari penambangan batu kapur di *Quarry* yang merupakan bahan baku utama. Penambangan dilakukan dengan melakukan peledakan. hasil peledakaan diangkut menggunakan *dump truck* untuk selanjutnya dibawa ke *crusher*.
- ***Crusher,*** batu kapur dikecilkan ukurannya hingga 8 cm untuk selanjutnya disimpan didalam gudang
- **Gudang,** batu kapur didalam gudang akan menjalani proses *prehomogenisasi* menggunakan *reclaimer*. Proses ini sangat penting untuk menjamin mutu batu kapur. Dari gudang, material lainnya ditimbang di *feeder* sesuai dengan proporsi agar didapatkan kualitas yang sesuai *standart*
- ***Rawmill,*** material yang telah tertimbang akan masuk kedalam mill untuk digiling. *Output rawmill* adalah berupa butiran halus yang disebut *rawmeal* dan disimpan didalam *silo*.
- ***Kiln,*** *rawmeal* akan dijadikan sebagai umpan didalam *kiln* dan dibakar dengan temperatur 2000^0C. *Output kiln* didinginkan dengan cepat (*quenching*) di *cooler* dan menjadi *clinker* lalu disimpan didalam *Dome*.
- ***Cement Mill,*** dengan komposisi tertentu, material *clinker, gypsum, trash*, dan batu kapur digiling didalam *cement mill*. *Output* nya berupa semen yang disimpan didalam silo. Semen ini lalu dipasarkan baik dalam bentuk semen curah maupun semen *bag*.

Berdasarkan UD di PT X, maka untuk penelitian ini, akan dibahas secara mendalam terkait peralatan peralatan ELINS yang ada di area raw*mill* dan area *kiln*.

2.1.1 *Rawmill*

Rawmill merupakan peralatan yang digunakan untuk menghaluskan *raw material* menjadi butiran halus hingga berukuran partikel (micron) yang disebut dengan *rawmeal* (Budi Setiyana, 2007). Area *Rawmill* terbagi atas beberapa segmen sesuai dengan proses yang terjadi :

- ***Transport raw material***, segmen ini dimulai dari area gudang hingga *bin* di area *feeder*. Didalam gudang terjadi proses *prohomogenisasi* agar setiap

material memiliki kualitas yang sama. *Prohomogenisasi* dilakukan oleh peralatan *reclaimer*. Gambar 2.2 menunjukkan *reclaimer*.

Gambar 2.2 *Reclaimer*

Setelah dilakukan *prohomogenisasi*, material di*transport* menggunakan *belt conveyor* menuju *bin*. Didalam *bin* terdapat sensor yang mengindikasikan berapa tonase isi material.

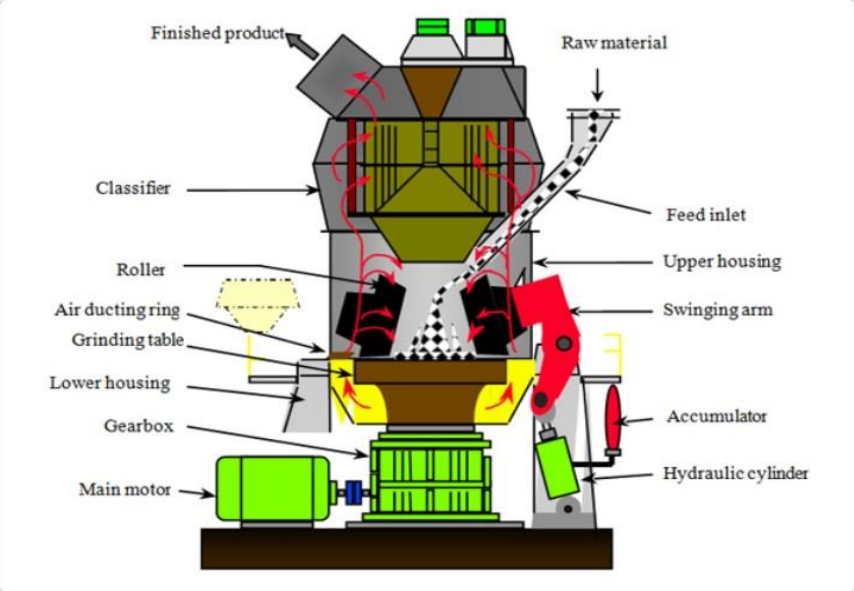
- ***Feeder,*** area ini terdapat 4 feeder yaitu *feeder* batu kapur, *feeder Clay*, *feeder* pasir besi, *feeder silica*. Masing masing material ditimbang sesuai dengan proporsinya agar didapatkan kualitas yang sesuai standar. Gambar 2.3 menunjukkan *feeder* yang terdapat di area *rawmill*

Gambar 2.3 *Feeder* area *rawmill*

➢ ***Mill***, didalam mill terdapat 4 proses yang terjadi, yaitu :

- ***Grinding***, material akan digiling dari ukuran masuk sebesar 7,5 cm menjadi maksimum 90 µm. penggilingan menggunakan gaya sentrifugal, dimana material yang diumpankan akan terlempar kesamping karena putaran *table* dan akan tergerus oleh *roller* yang berputar karena putaran *table* itu sendiri.
- ***Drying,*** material akan dikeringkan dengan memanfaatkan panas gas sisa dari *preheater kiln* yang bersuhu 300^0C – 400^0C. Material yang tergiling akan berkontak langsung dengan temperatur panas.
- ***Classifying,*** atau biasa disebut pemisahan. Material yang telah digiling akan terangkat naik oleh aliran gas panas menuju *separator* yang berada di atas table. Material yang sudah halus dan lembut sesuai dengan standar, akan lolos melewati *separator*. Sedangkan material yang belum sesuai standar akan jatuh kembali ke *table* untuk digiling kembali.
- ***Transporting***, seperti yang dijelaskan dalam proses *classifying*. Gas panas didalam *rawmill* selain berfungsi sebagi pengering juga berfungsi sebagai alat *transport* ke proses berikutnya.

Gambar 2.4 menunjukkan proses yang terjadi didalam *mill*, dimulai saat material diumpankan masuk hingga menjadi produk



Gambar 2.4 Proses Didalam mill

- ***Mill fan***, merupakan sistem untuk mengatur aliran udara didalam *mill*. Pengaturan udara melibatkan beberapa komponen mekanis seperti *damper* dan *slide gate* serta peralatan utamanya berupa motor untuk menciptakan aliran udara
- ***Separator***, merupakan bagian dari *mill* untuk melakukan pemisahan antara material *product* dengan material yang perlu diolah kembali.
- ***Transport Product***, *output product* keluaran *separator* akan di*transport* menggunakan *air slide* menuju *silo*.
- ***Dedusting***, merupakan sistem pengelolaan kembali material buang yang berasal dari *Electrostatic Precipitator* (EP) menjadi material *product*.

2.1.2 Kiln

Rotary kiln adalah wadah silinder yang berputar di sekitar sumbu longitudinal. Secara umum, *Rotary Kiln* bekerja dalam mode kontinu. Material yang akan diolah didalam *kiln* masuk dari sisi *inlet* dan kemudian dibakar dengan temperatur hingga mencapai 2000^0 Celcius (Mastorakos et al., 1999). *Output* dari kiln berupa lelehan material panas yang didinginkan dengan cepat (*quenching*) di area *cooler* hingga membentuk material padat seperti kerikil yang disebut dengan *clinker*. Gambar 2.5 menunjukkan gambar *rotary kiln* secara umum yang ada di industri.

Gambar 2.5 *Rotary Kiln*

Menurut Wei-Ning Wu, *et al*,. (2019), didalam *kiln* terjadi 5 tahapan proses yaitu :

- ***Calcination***, Kalsinasi adalah proses pemanasan, penghilangan kandungan air, karbon dioksida atau gas lain yang mempunyai ikatan kimia dengan materi pada temperatur tinggi di bawah titik leleh dari zat penyusun materi. Selanjutnya pada suhu lebih tinggi, sekitar 800^0C struktur kristalnya sudah terbentuk, dimana pada kondisi ini ikatan diantara partikel serbuk belum kuat dan mudah lepas.
- ***Manufacturer,*** proses pembentukan material *clinker* melalui temperature tinggi.
- ***Incinerator***, pembakaran material dengan suhu tinggi dalam suatu sistem secara terkontrol.
- ***Thermal Process***, mengkombinasikan molekul hidrokarbon didalam temperatur yang tinggi.
- ***Pyrolisis*** adalah dekomposisi *thermal* bahan pada suhu tinggi. Ini melibatkan perubahan komposisi kimia dan tidak dapat dipulihkan.

Untuk menjamin agar proses yang terjadi di area kiln tersebut berlangsung kontinu, maka digunakan peralatan peralatan penggerak utama untuk mendukung proses yang terjadi. Peralatan peralatan tersebut antara lain:

- Motor motor penggerak, menurut lister, hal 91, motor penggerak adalah suatu peralatan yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanis.
- *Sensor*, adalah peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala gejala dan sinyal sinyal yang berasal dari perubahan energi, baik yang timbul akibat proses kimia, fisika, biologi maupun energi listrik. Didalam lingkungan sistem kendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan fungsi yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, dan lidah yang kemudian akan diolah oleh *controller* sebagai otaknya.

2.2 *Unplanned Downtime (UD)*

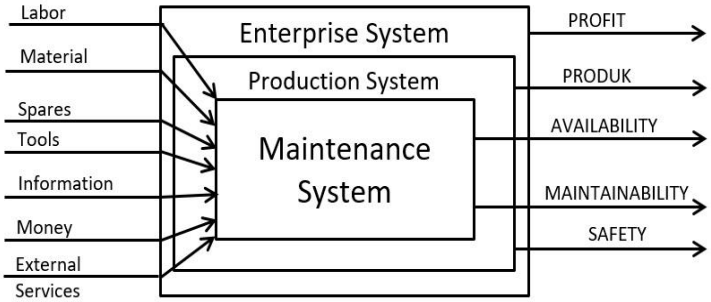
Pada dasarnya *UD* didefinisikan sebagai waktu suatu komponen sistem tidak dapat digunakan sehingga membuat fungsi sistem tidak berjalan (Gasper and Juliana, 2019). Berdasarkan prinsip utama dari pemeliharaan yaitu untuk menekan periode kerusakan peralatan hingga titik minimum, maka keputusan keputusan berupa metode pemeliharaan yang dilakukan, interval pergantian komponen, pengadaan alat ukur akan menjadi sangat penting.

2.3 Pemeliharaan

Kata pemeliharaan (*maintenance*) diambil dari bahasa Yunani *terein* artinya merawat, menjaga dan memelihara. Menurut Al Turki, Ayar, Yilbas, dan Sahin (2014), pemeliharaan dalam arti yang sempit berarti semua aktifitas yang terkait dengan menjaga ketersediaan dan kehandalan dari sistem atau komponennya agar dapat bekerja (menghasilkan *output*) sesuai dengan tingkatan yang dibutuhkan. Aktifitas ini didalamnya meliputi pengelolaan suku cadang, sumber daya manusia dan managemen resiko. Dalam lingkup yang lebih luas, yang termasuk dalam lingkup pemeliharaan adalah semua keputusan manajemen atas terkait akuisisi asset, pengelolaan aset, dan *disposal asset*.

Definisi lain dari pemeliharaan menurut Mobley (2002) adalah suatu kegiatan yang dilakukan secara berulang ulang dengan tujuan agar peralatan selalu memiliki kondisi yang sama dengan keadaan awalnya. *Maintenance* atau pemeliharaan juga dilakukan untuk menjaga agar peralatan tetap berada dalam kondisi yang dapat diterima oleh penggunanya.

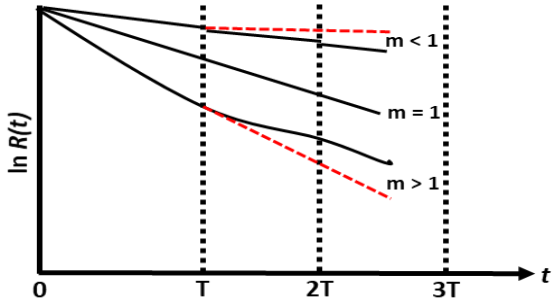
Visser (1998) mengenalkan sebuah gambaran sistem dimana melihat pemeliharaan dalam perspekstif suatu perusahaan, sebagaimana terlihat pada Gambar 2.6 Pemeliharaan dalam sebuah sistem perusahaan, dimana pada gambaran tersebut, pemeliharaan ditempatkan dalam pusat dari sebuah perusahaan dan karenanya harus mempunyai *strategic plan* tersendiri yang selaras dengan *objective* dan *goals* dari organisasi secara keseluruhan. Strategi untuk operasi pemeliharaan seharusnya dipilih secara hati hati agar tujuan besar dapat tercapai.



Gambar 2.6 Pemeliharaan dalam perusahaan

(Sumber Visser 1998)

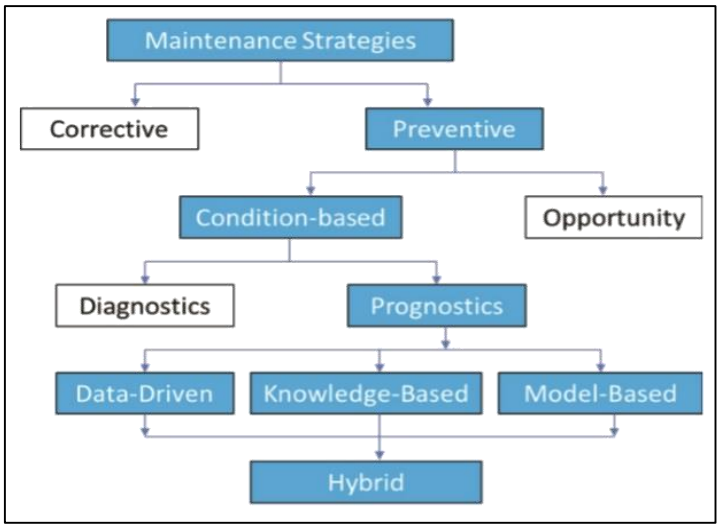
Menurut E.E Lewis (1994) pelaksanaan pemeliharaan didasarkan pada 2 (dua) *variable* yaitu, *variable* waktu dan *variable failure rate*. Peralatan yang tergolong baru atau baru diinstal tidak membutuhkan perlakukan khusus dalam pemeliharaan, berbeda dengan pemeliharaan untuk kondisi peralatan yang sudah *aging*. *Failure Rate* juga menentukan terhadap rencana pemeliharaan dan nilainya dibandingkan dengan **m** yang merupakan *shape parameter* dalam persamaan *Weibull Cumulative Distribution Function*. Gambar 2.7 menunjukkan efek pemeliharaan terhadap reliability peralatan. Jika m < 1, *failure rate* akan turun. Kondisi ini terjadi saat peralatan baru terpasang atau dilakukan *commissioning* sehingga pemeliharaan tidak dilakukan secara intensif. Jika m > 1, *failure rate* akan naik. Kondisi ini terjadi saat peralatan sudah lama beroperasi dan membutuhkan pemeliharaan yang terus menerus. Sedangkan m = 1 disebut konstan *failure rate*. Suatu kondisi untuk alat yang tidak membutuhkan pemeliharaan hingga benar benar alat tersebut mengalami kerusakan, contohnya lampu.



Gambar 2.7 Efek pemeliharaan terhadap *reliability*

(Sumber : *Introduction to Reliability Engineering*, E.E Lewis,1994, *page* 304)

Menurut C Okoh, *et al*,. (2017), Strategi pemeliharaan diklasifikasikan sebagai bagan dengan fokus pada strategi yang terdapat pada Gambar 2.8. Pemeliharaan dilakukan dengan menggunakan strategi yang berbeda untuk manajemen, kontrol, pelaksanaan dan kualitas kegiatan untuk memastikan tingkat *Availability* dan kinerja peralatan.



Gambar 2.8 Bagan Strategi Pemeliharaan

2.3.1 Corrective Maintenance

Corrective maintenance adalah pemeliharaan yang menggunakan pendekatan aktifitas pemeliharaan hanya dilakukan ketika mesin/alat *breakdown*. Pengertian *corrective maintenance* adalah pemeliharaan yang dilakukan setelah mengenali kerusakan yang terjadi dan bertujuan untuk mengembalikan kondisi ke keadaan dimana mesin/peralatan tersebut dapat berfungsi dengan baik.

2.3.2 Preventive Maintenance

Preventive maintenance, merupakan pemeliharaan yang dilakukan pada (jadwal) *interval* atau kriteria yang telah ditentukan untuk mengurangi kemungkinan kerusakan atau degradasi fungsi mesin/peralatan. Berdasarkan pengertian ini, *preventive maintenance* dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

- *Opportunity maintenance*. Aktifitas pemeliharaan dengan melakukan penggantian komponen sebelum terjadi kerusakan peralatan. Penggantian

komponen berdasarkan data data yang diambil dari inspeksi. (Muchiri & Pintelon, 2008).

- *Condition Based Maintenance (CBM).* Aktifitas pemeliharaan *preventif* yang berdasarkan performa atau parameter pengawasan (parameter monitoring). *CBM* mengacu pada pemeliharaan prediktif dan dapat diadopsi untuk pengambilan keputusan tepat waktu untuk menilai *availability* peralatan sebelum terjadi *UD*. (F. Camci dan R. B Chinnam, 2010). CBM mengenal 2 kegiatan utama yaitu *diagnostic* dan *prognostic*. *Diagnostic* adalah suatu kegiatan memeriksa kegagalan peralatan melalui analisa data *real time* yang diberikan oleh sensor. Sedangkan *prognostic* adalah memperkirakan waktu terjadinya suatu peralatan akan mengalami *failure* .

2.3.3 Predictive Maintenance (PdM)

Predictive maintenance merupakan kegiatan pemeliharaan berdasarkan *condition based monitoring* (CBM) dan secara khusus merupakan metode untuk menganalisa kegagalan peralatan (Gouriveau R, 2015). Untuk melakukan PdM dibutuhkan kumpulan data dari berbagai sensor. Data yang telah diproses akan menjadi data *prognostic* yang mempengaruhi kebijakan managemen terhadap tindakan pemeliharaan yang akan diambil termasuk kebutuhan sparepart

2.4 *Taguchi Methods*

Dr Genichi Taguchi pada tahun 1949 membuat metode Taguchi yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas produk dan dapat menekan biaya dengan sumber daya yang minimal. Metode Taguchi memiliki sasaran dengan membuat produk dan proses tidak sensitif terhadap faktor faktor gangguan (*noise*) sehingga menjadikan produk dan proses memiliki desain yang kokoh (*robust design*).

Metode taguchi menitikberatkan pada pencapaian target tertentu dan mengurangi variasi suatu produk dan proses dengan menggunakan desain faktor. Metode lain yang dikembangkan oleh Taguchi adalah Metode *Mahalanobis-Taguchi*, selanjutnya disebut MT. MT adalah pola pengenalan pola data base

multivariant dan sistem diagnosa (Taguchi et a.l, 2001; Taguchi & Jugulum, 2002). Dalam pendekatan model MT, gugus data *multivariant* yang besar dipartisi dalam dua kelompok, yaitu kelompok data normal dan kelompok data tidak normal (*failure*). Kelompok normal dalam diagnosa pemeliharaan adalah peralatan yang tidak mengalami kegagalan. Sedangkan kelompok *failure* adalah peralatan yang mengalami kegagalan. Pengelompokan tersebut dihitung berdasarkan sebuah skala dasar pada semua variabel untuk mengukur derajat ketidaknormalannya

2.4.1 *Mahalanobis Distance (MD)*

MD adalah suatu metode statistika yang digunakan untuk mendapatkan suatu data dengan jarak tertentu terhadap rataan data tersebut sehingga diperoleh suatu penyebaran data yang memiliki pola terhadap nilai rataan. Tabel 2.1 memperlihatkan data yang dibuat berdasarkan jumlah *variable* bebas P dan banyaknya pengamatan N.

Tabel 2.1 Format data mentah MT (Anisa, 2013)

Objek		Variabel			
		X_{k1}	X_{k2}	...	X_{kp}
1		X_{11}	X_{12}	...	X_{1p}
2	...	X_{21}	X_{22}	...	X_{2p}
⋮		⋮	⋮	...	⋮
N		X_{N1}	X_{N2}	...	X_{Np}
Average		$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	...	$\bar{X}_p$
Standar Deviasi		s_1	s_2	...	s_p

dengan $\overline{Xi} = \frac{1}{N}\sum_{k=1}^{N} x_{ki}$ dan $s_i = \sqrt{\frac{(x_{ki} - \bar{X}_i)^2}{N-1}}$, untuk i = 1,.,p, k = 1,2,.,N (1)

Standardisasi data pada Tabel 2.1 dengan mengurangi masing-masing amatan dengan rataannya, dan membaginya dengan standar deviasi, sehingga diperoleh hasil sebagaimana yang diberikan pada Tabel 2.2 berikut

Tabel 2.2 Data yang distandardisasi (Anisa, 2013)

Objek	Variabel yang distandarisasi			
	Z_{k1}	Z_{k2}	⋯	Z_{kp}
1	Z_{11}	Z_{12}	⋯	Z_{1p}
2	Z_{21}	Z_{22}	⋯	Z_{2p}
⋮	⋮	⋮	⋯	⋮
N	Z_{N1}	Z_{N2}	⋯	Z_{Np}

Dengan $Z_{ki} = \frac{x_{ki} - \overline{X_i}}{s_i}$ untuk k = 1,..,N, i = 1,..,P (2)

Ini adalah sebuah proses normalisasi yang khas untuk analisis data multivariant. Kemudian matriks korelasi sampel dihitung untuk standardisasi variabel pada kelompok normal, sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \cdots & r_{1p} \\ r_{21} & 1 & \cdots & r_{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{p1} & r_{p2} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

Dimana $r_{ij} = \frac{1}{N-1} \sum_{k=1}^{N} z_{ki} z_{kj}$ (3)

Menurut Yang & Trewn (2003), *Mahalanobis Distance* yang dinotasikan dengan MD, didefinisikan sebagai :

$$MD_k = \left(\frac{1}{p}\right) z_{ki}^1 R^{-1} z_{ik} \quad (4)$$

dengan

z_i = vektor hasil standardisasi pada nilai x_{ki}, atau pada amatan ke-k variabel ke-j

$z_i = (x_{ki} - \overline{X_i})/S_i$

$(\overline{X_i})$ = rataan dari variable ke-i

s_i = standar deviasi dari variable ke-i

p = jumlah variable yang digunakan dalam penelitian

R = Matrik korelasi pxp

2.4.2 Langkah langkah MT

MT memiliki 4 langkah yang akan diuraikan sebagai berikut (Soylemezoglu,et al., 2011) :

1. **Mengkonstruksi *Mahalanobis Space* (MS)**

   Untuk mengkonstruksi MS , *variable* yang merepresentasikan kondisi normal operasi ditentukan dan disampling. Tahapan melakukan konstruksi MS adalah sebagai berikut :

   - Menghitung rata-rata dari setiap variable data normal

     $\bar{x_i} = \frac{\sum_{j=1}^{n} X_{ij}}{n}$……(1)

   - Menghitung standar deviasi

     $s_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n}(X_{ij}-\bar{x_i})^2}{n-1}}$…… (2)

   - Transformasi data setiap variable dengan membuat matriks z_{ij}

     $Z_{ij} = \frac{(X_{ij}-\bar{x_i})}{s_i}$……(3)

   - Verifikasi bahwa rata-rata normal data adalah 0 (*zero*)

     $\bar{z_i} = \frac{\sum_{j=1}^{n} Z_{ij}}{n} = 0$…… ...(4)

   - Verifikasi bahwa standar deviasi normal data adalah 1 (*one*)

     $s_z = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n}(Z_{ij}-\bar{z_i})^2}{n-1}} = 1$……(5)

   - Buat matriks korelasi untuk data normal

     $c_{ij} = \frac{\sum_{m=1}^{n}(Z_{im}Z_{jm})}{n-1}$…….....(6)

   - Hitung invers dari korelasi matriks (C^{-1})

     $C^{-1} = \frac{1}{|c|} x adj(c)$……..……(7)

   - Hitung MD

     $MD_j = \frac{1}{k} Z_{ij}^T C^{-1} Z_{ij}$……(8)

2. **Melakukan Validasi MS**

   Tahapan selanjutnya adalah tahap validasi MS, untuk melakukan tahapan ini, terlebih dahulu dilakukan transformasi data untuk kondisi *failure*

dengan menggunakan rata-rata dan *standard* deviasi yang diperoleh dari proses tranformasi data normal pada tahap sebelumnya. Kemudian matriks korelasi dari kondisi normal digunakan untuk menghitung MD dari kondisi *failure*. Skala MS dapat dikatakan baik apabila MD dari data kondisi *failure* bernilai lebih besar di banding MD kondisi normal

Apabila skala MD tidak mendapatkan nilai yang lebih besar dari pada 1 maka hal tersebut mengidentifikasikan bahwa variabel yang dipilih tidak dapat membedakan antara normal dan *failure*. Dalam kasus ini maka perlu dilakukan penambahan variabel baru (Anisa, 2013).

3. Melakukan screening variable untuk setiap kondisi abnormal

Pada tahap ini digunakan *Orthogonal Array* (OA) dan *Signal-to-Noise* (S/N) *ratio* untuk memilih *variable* yang kritis. S/N *Ratio* merupakan komponen yang digunakan untuk mengukur ketangguhan (robustness) sistem. Rancangan produk atau proses konsisten dengan nilai S/N *ratio* yang besar berkontribusi menghasilkan produksi dengan kualitas optimal dan variasi minimum. Sedangkan OA merupakan kombinasi tabel yang memperlihatkan suatu *variable* dalam kondisi normal atau tidak normal (Soylemezoglu, 2011).

Untuk kondisi *failure*, nilai MD dihitung menggunakan kombinasi dari tabel OA dan S/N *ratio* yang dihitung berdasarkan persamaan berikut (Soylemezoglu, 2011) :

$$\eta_q = -10\ log\left[\frac{1}{t}\sum_{j=1}^{t}\frac{1}{MD_j}\right] \quad \text{.....(9)}$$

Kemudian akan diperoleh rata rata dari S/N ratio. Kemudian untuk menghitung *gain* dari setiap *variable* digunakan persamaan berikut (G. Taguchi, S. Chowdury, and Y. Wu, 2001) :

$$Gain = (Avg.S/N\ ratio)_{level-1} - (Avg.S/N\ ratio)_{level-2} \quad \text{.....(10)}$$

Gain yang bernilai positif dipilih untuk menentukan kondisi *failure*.

4. Melakukan pengambilan keputusan

Menurut Soylemezoglu (2011), pengambilan keputusan dilakukan berdasarkan skema diagnostic dengan menggunakan metode pengelompokkan atau *clustering* berbasis MD untuk mengklasifikasikan data kegagalan menjadi kelompok kegagalan yang berbeda. Untuk kasus prognostic, deteksi kesalahan terjadi setelah MD tidak berada di klaster normal. Menurut Soylemezoglu (2011), prognostic melibatkan :

- ✓ Deteksi kegagalan operasi *failure*
- ✓ Identifikasi penyebab kegagalan
- ✓ Memperkirakan *time to failure*

2.5 Penelitian Terdahulu

Beberapa peneliti telah mendalami tentang *predictive maintenance* serta metode yang digunakan. Seperti yang dilakukan oleh Khanh T. P. Nguyen dan Kamal Medjaher (2019) dengan judul "*A new dynamic predictive maintenance framework using deep learning for failure prognostics*" . Pada penelitian ini, masalah yang diangkat adalah *predictive maintenance* yang dilakukan menggunakan data asumsi saat melakukan prognosa kegagalan peralatan serta tidak mempertimbangkan keputusan pemeliharaan yang akan diambil. Penyelesaian masalah dengan membuat *framework predictive maintenance* yang berbasis data data dari pengukuran sensor. Pengukuran sensor tersebut disimpan didalam *long short Term Memory* (LSTM) yang berfungsi untuk memberikan prognosa tentang kegagalan peralatan serta keputusan pemeliharaan yang akan diambil.

Penelitian lain mengenai PdM serta metode taguchi dilakukan oleh John D Kechagias, et al., 2019 dengan judul "*A Comparative Investigation of taguchi and full factorial design for machinability prediction in turning of titanium alloy".* Peneliti mencoba mengetahui kinerja permesinan selama digunakan untuk material titanium alloy. Perbandingan kinerja diukur dengan metode Taguchi serta metode lainnya yaitu *Full Factorial Design* (FFD)

Radhya Sahal, et al., 2019 dalam penelitiannya yang berjudul "*Big data and stream processing platforms for industry 4.0 requirements mapping for a predictive use case"* menyelesaikan masalah kebutuhan *predictive maintenance* di industry

kereta api dan energi angin dengan memanfaatkan *big data* yang tersedia di sistem. *Big data* tersebut diolah dengan *platform* khusus untuk dianalisa terhadap kemungkinan kegagalan peralatan.

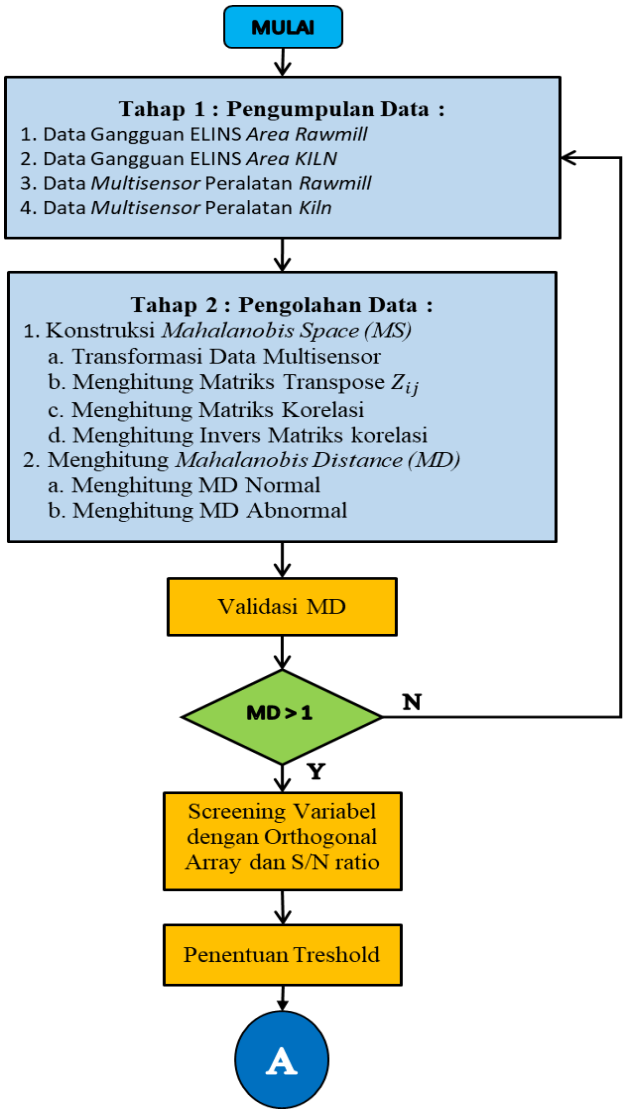
Penelitian didalam negeri terkait metode mencegah kegagalan dan peningkatan produktifitas juga dilakukan oleh Ziyaurrhman Alladany, 2019 dengan judul Peningkatan kualitas transformator instrumentasi menggunakan metode taguchi , *experiment* di PT XYZ. Peneliti menggunakan metode taguchi untuk mencegah kegagalan saat pembuatan transformator. Metode ini juga digunakan untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan.

Peneliti lain yaitu C. Okoh, et al., 2017 dengan penelitiannya yang berjudul "*Predictive Maintenance Modelling for Through-Life Engineering Services*" menyelesaikan masalah yang terjadi di industri manufaktur dan *aerospace* berupa banyaknya produk *reject* , tingginya *downtime*, dan rendahnya *availability*. Solusi yang dilakukan yaitu dengan *predictive maintenance* melalui sebuah fungsi matematis dengan memanfaatkan data peralatan untuk dilakukan prognosa terhadap kondisi peralatan. Dampak dari penelitian ini yaitu adanya peningkatan kinerja peralatan, pendekatan matematis untuk prognosa menjadi sistem kapan peralatan harus dilakukan perbaikan sebelum terjadi *downtime*

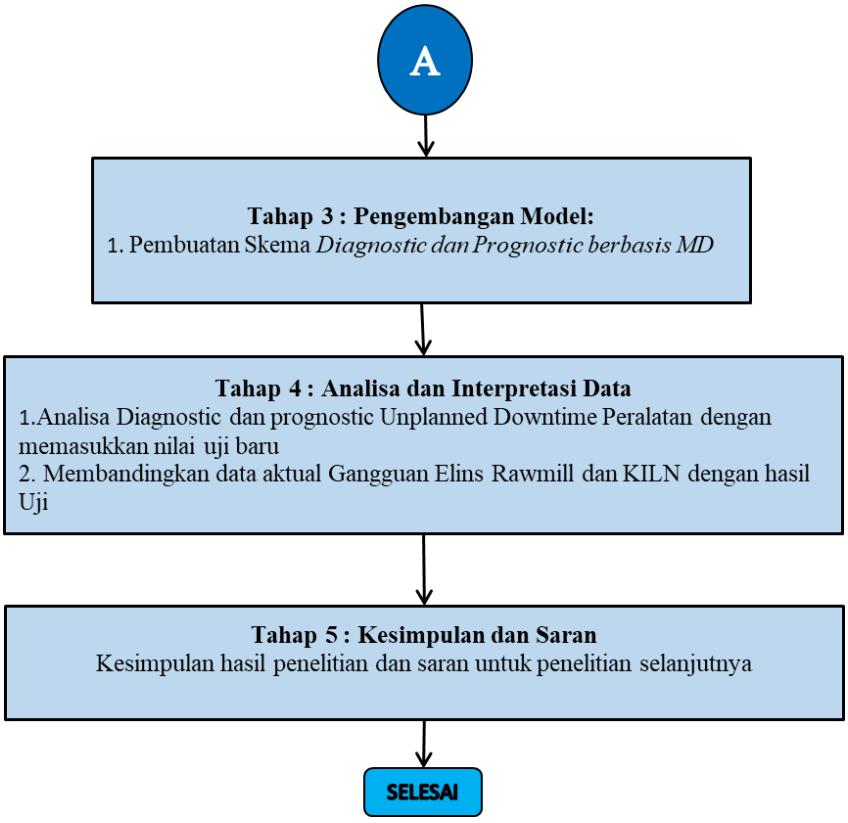
Ahmet Soylemezoglu, Sarangapani Jagannathan, 2011 dengan penelitian yang berjudul "*Mahalanobis-Taguchi System as a Multi-Sensor Based Decision Making Prognostics Tool for Centrifugal Pump Failures''* menyatakan bahwa *seal failure* dan *impeller failure* pada peralatan *centrifugal pump* dapat dicegah dengan melakukan prognosa melalui taguchi. Data yang berasal dari sensor diolah untuk ditentukan data normal dan data abnormal untuk kemudian dinilai *threshold*nya. Nilai *threshold* ini *valid* untuk *setup* eksperimental tertentu dan pemakaian industri yang lebih luas.

BAB 3
METODOLOGI PENELITIAN

Bab 3 akan dibahas terkait langkah – langkah penelitian yang dilakukan secara terstruktur dan sistematis untuk mencapai tujuan penelitian serta mempermudah peneliti dan pembaca memahami penelitian yang dilakukan. Langkah langkah tersebut ditampilkan dalam Gambar 3.1 mengenai *flowchart* dari penelitian



Gambar 3.1 *Flowchart* penelitian



Gambar 3.2 *Flowchart* penelitian (Lanjutan)

3.1 Pengumpulan Data

Tahapan ini dilakukan dengan mengumpulkan data data *Unplanned Downtime* (UD) yang berasal dari Laporan harian produksi PT X pabrik 5. Laporan harian PT X berisi pencapaian produksi, serta kondisi yang mempengaruhi tidak tercapainya target produksi termasuk didalamnya UD peralatan serta di area mana terjadinya UD. Untuk menentukan area yang akan dijadikan objek penelitian, digunakan pareto terhadap area yang memiliki UD terbanyak. Setelah area untuk objek penelitian telah ditentukan, maka langkah selanjutnya adalah menentukan peralatan peralatan di area tersebut yang akan diambil datanya untuk dilakukan pengolahan. *Software minitab 16* akan digunakan untuk melakukan *clustering* terhadap peralatan yang akan diolah datanya dan mengacu kepada *similarity* UD tiap peralatan.

Berdasarkan *clustering* peralatan, maka diambil data monitoring peralatan dari sensor sensor peralatan yang telah ditentukan. Data monitoring ini diambil dari

main server. Data monitoring yang diambil dari *main server* berisi jejak kondisi peralatan secara kontinu dengan pengambilan sampling tiap 3 second. Namun karena keterbatasan *row spreed sheet excell*, untuk pengolahan data digunakan data diskrit dengan mengolah data tiap 12 jam.

3.2 Pengolahan Data

Pada tahap ini peneliti mengolah data data yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya. Tahap yang penting dalam *Mahalanobis-Taguchi* yaitu melakukan konstruksi *Mahalanobis Space* (MS). Setelah dilakukan konstruksi, maka dilakukan perhitungan untuk menetukan *Mahalonobis Distance* (MD) terhadap data normal. Untuk perhitungan MD data *failure* digunakan sebagai validasi MD

3.2.1 Validasi MD

Validasi MD dilakukan dengan menggunakan perhitungan data *failure*. Saat melakukan perhitungan MD *failure*, digunakan nilai *mean* dan standar deviasi yang berasal dari data normal sebelumnya. Jarak MD normal dengan *failure* yang baik adalah melebihi 1. Jika kurang dari 1, maka perlu dilakukan penambahan *variable* atau data baru.

3.2.2 Screening Variable

Tahapan ini bertujuan memilih variabel kritis yang digunakan dalam penelitian untuk setiap kondisi (normal, dan UD) menggunakan taguchi *orthogonal array* (OA) dan *signal to noise ratio*(S/N). Proses perhitungan OA ini menggunakan kombinasi level yang telah ditentukan. Kemudian dihitung rata rata untuk setiap *variable* yang digunakan. Lalu dihitung selisihnya, semakin besar nilai selisih, maka semakin besar pengaruh *variable* terhadap *object.* Jika selisih yang didapatkan semakin kecil, maka *variable* tersebut semakin kecil pengaruhnya. Bahkan jika selisih yang didapatkan < 0, maka *variable* tersebut dapat dihilangan pada penelitian berikutnya.

3.3 Pengembangan Model

Pada tahap ini model *Mahalanobis Taguchi*, dikembangkan untuk melakukan *diagnostic* dan *prognostic* terhadap UD peralatan melalui pembuatan skema. Skema yang diusulkan menggunakan metode pengelompokkan. Hal ini dilakukan dengan melakukan perhitungan MD untuk selanjutnya dibuat klasifikasi kesalahan kedalam kategori kondisi yang berbeda.

3.4 Analisa dan Interpretasi Data

Setelah pengembangan model, maka tahapan berikutnya adalah melakukan analisa dan *interpretasi diagnostic* dan *prognostic* UD peralatan melalui data eksisting baru yang berasal dari *server*. Berdasarkan hasil pengujian set data baru akan di tentukan kebijakan *maintenance* berdasarkan indikasi posisi dari MD data uji pada skema diagnostic. Kebijakan *maintenance* dapat berupa menambah waktu inspeksi atau memperpendek jadwal pemeliharaan yang dibuat dalam SAP. Sedangkan hasil dari uji prognostik yang telah di susun pada tahap sebelumnya dimulai dengan kegiatan deteksi kegagalan (kondisi *failure*), atau mengindentifikasi akar penyebab kegagalan dan yang terakhir adalah memperkirakan sisa *useful life* atau *time to failure* (TTF).

3.5 Kesimpulan dan Saran

Tahap ini adalah tahapan yang terakhir dalam sebuah penelitian yaitu menarik beberapa kesimpulan mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan yang nantinya akan dijadikan sebagai sebuah dasar untuk penelitian selanjutnya. Selain itu memberikan saran mengenai peneliti yang akan mengambil topik penelitian yang sama.

BAB 4
PENGELOMPOKKAN DATA MULTI SENSOR AREA RAWMILL

Bab 4 akan dibahas terkait pengelompokkan data multi sensor untuk area *Raw Mill* dengan menggunakan metode MTS untuk melakukan kebijakan *predictive maintenance* (PdM).

4.1 Pengumpulan Data

Data multi sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah data area *raw mill* terhadap unjuk kerja sensor secara normal dan *failure* berdasarkan standar OEM *(Original Equipment Mannufacturer)* dengan komponen sensor yang diteliti adalah sensor vibrasi, sensor temperatur *outlet raw mill* , sensor *ampere* motor *main drive raw mill*, dan sensor *pressure*. Definisi sensor dalam unjuk kerja normal dan *failure* serta satuan dari masing masing sensor diperlihatkan pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Informasi Kondisi Sensor Area Raw Mill

Nama Sensor	Satuan	Kondisi	Deskripsi
Sensor *Pressure*	RPM	Normal	Data sensor diambil dari *server* saat *pressure* dalam unjuk kerja nya.
		Abnormal	Data sensor diambil dari *server* saat *pressure* mengalami kegagalan kinerja. *Low pressure* merupakan kegagalan yang umum terjadi di sistem *hydrolic raw mill*
Sensor temperatur *outlet raw mill*	^{0}C	Nomal	Data sensor diambil dari *server* saat indikasi temperatur sesuai dengan parameter produksi
		Abnormal	Data sensor diambil dari *server* saat temperatur mengalami kegagalan kinerja. Temperatur yang rendah dapat menyebabkan terjadinya kebuntuan dalam sistem *transport* material.

Tabel 4.1 Informasi Kondisi Sensor Area Raw Mill (lanjutan)

Nama Sensor	Satuan	Kondisi	Deskripsi
Sensor *ampere motor main drive*	*Ampere*	Nomal	Data sensor diambil dari *server* saat ampere motor sesuai dengan parameter produksi
		Abnormal	Data sensor diambil dari *server* saat indikasi *ampere* mengalami kegagalan kinerja. *Ampere* motor yang tinggi mengindikasikan bahwa motor mengalami beban berlebih yang dapat menyebabkan kerusakan motor
Sensor vibrasi	mm/s	Nomal	Data sensor diambil dari *server* saat vibrasi mill sesuai dengan unjuk kerjanya
		Abnormal	Data sensor diambil dari *server* saat vibrasi mill menunjukkan indikasi adanya kegagalan proses. Vibrasi yang tinggi mengindikasikan bahwa peralatan mengalami *unbalance* yang dapat menyebabkan kerusakan sistem secara keseluruhan.

4.1.1 Data Sensor pada kondisi normal dan kondisi abnormal

Berdasarkan penjelasan deskripsi dan *variable* yang digunakan dalam penelitian untuk area *raw mill*, maka dilakukan pengambilan data dari server PT X untuk data tahun 2018 untuk kondisi normal dan kondisi *failure*. Data kondisi normal *variable* diperlihatkan pada Tabel 4.2 berikut :

Tabel 4.2 Data Normal *Variable* Area *Raw Mill*

Pengamatan	*Variables*			
	Vibrasi	Temperatur *Outlet Mill*	*Pressure*	*Ampere*
1	2,6	85	110	487
2	2,1	94	113	542
3	3,4	87	114	536
4	3,3	88	115	484
5	3,2	95	114	524
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
903	3,5	92	111	499
904	3,2	95	115	479
905	3,2	85	114	494
906	2	85	119	495
907	3,3	89	115	516

Untuk data kondisi *failure* variable yang terdapat di area raw mill diperlihatkan pada Tabel 4.3 hingga Tabel 4.6 berikut :

Tabel 4.3 Data *failure variable* sensor vibrasi area *raw mill*

Pengamatan	*Variables*			
	Vibrasi	Temperatur *Outlet Mill*	*Pressure*	*Ampere*
1	6,238	69,706	115,878	566,524
2	6,393	69,143	114,612	566,231
3	6,263	67,788	114,149	566,702
4	6,123	69,824	115,674	566,783
5	6,270	69,890	115,831	565,003
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
903	6,300	67,050	114,764	566,646
904	6,106	69,466	115,617	566,985
905	6,224	68,760	114,790	564,471
906	6,013	67,778	115,083	564,058
907	6,295	67,412	114,525	564,081

Tabel 4.4 Data *failure variable* sensor temperatur *outlet raw mill*

Pengamatan	*Variables*			
	Vibrasi	Temperatur *Outlet Mill*	*Pressure*	*Ampere*
1	3,500	69,886	115,957	480,763
2	2,800	69,321	114,977	484,737
3	2,800	69,520	115,011	480,879
4	3,200	71,250	114,608	480,965
5	2,600	69,281	114,204	483,888
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
903	3,200	71,850	115,353	483,106
904	3,200	71,910	115,178	481,846
905	3,100	69,835	115,425	482,674
906	3,000	71,430	115,711	480,877
907	2,800	70,956	114,765	480,331

Tabel 4.5 Data *failure variable* sensor *pressure raw mill*

Pengamatan	*Variables*			
	Vibrasi	Temperatur *Outlet Mill*	*Pressure*	*Ampere*
1	3,359	80,310	106,318	478,114
2	3,467	80,063	105,666	466,954
3	3,498	80,298	105,616	472,573
4	3,670	80,083	105,700	462,097
5	3,515	80,491	105,788	478,278
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
903	3,282	80,272	106,514	471,318
904	3,648	80,125	106,397	467,008
905	3,518	80,293	105,224	463,825
906	3,503	80,387	105,468	477,410
907	3,390	80,452	106,892	462,088

Tabel 4.6 Data *failure variable* sensor *ampere motor main drive raw mill*

Pengamatan	*Variables*			
	Vibrasi	Temperatur *Outlet Mill*	*Pressure*	*Ampere*
1	4,352	68,957	114,224	563,959
2	4,255	67,030	115,929	565,932
3	4,209	68,232	114,338	563,696
4	4,157	67,348	115,030	564,973
5	4,196	67,343	115,808	564,637
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
903	4,116	68,146	114,908	565,929
904	4,293	67,895	114,164	563,194
905	4,159	68,642	115,753	563,879
906	4,118	68,019	115,564	564,579
907	4,134	68,047	114,452	564,886

4.2 Pengolahan Data Variable Area Raw Mill

Data yang telah didapatkan pada Tabel 4.1 untuk data normal serta Tabel 4.2 hingga Tabel 4.6 untuk data *failure* selanjutnya akan diolah sesuai dengan tahapan dalam MTS. Berikut adalah tahapan proses pengolahan data :

4.2.1 Konstruksi *Mahalanobis-Space* (MS)

Pada tahapan konstruksi MS akan dicari rata-rata (*mean*), standar deviasi (σ) dan matriks korelasi dalam data normal yang akan dijadikan referensi pengelompokkan. Berikut adalah langkah langkah tahapan Konstruksi MS :

1. Menghitung rata rata ($\bar{X}$) dan standar deviasi (σ) dari setiap *variable* data normal

Langkah pertama dalam tahapan MS adalah menghitung rata-rata dan standar deviasi dari setiap *variable* data normal dengan menggunakan persamaan (1) dan persamaan (2) yang terdapat pada Bab 2. Contoh perhitungan untuk mencari rata-rata dan standar deviasi salah satu *variable* diperlihatkan sebagai berikut :

Menghitung rata rata ($\bar{X}$) untuk variable vibrasi

$$\bar{X} = \frac{2518{,}2}{907} = 2{,}776$$

Menghitung standar deviasi (σ) untuk variable vibrasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{192{,}255083}{907-1}} = 0{,}461$$

Perhitungan untuk mencari rata-rata dan standar deviasi dilakukan untuk semua variable data normal dan diperlihatkan pada Tabel 4.7 berikut :

Tabel 4.7 Rata-rata dan standar deviasi *variable* data normal *area raw mill*

Pengamatan	*Variables*			
	Vibrasi	Temperatur *Outlet Mill*	*Pressure*	*Ampere*
1	3	85	110	487
2	2	94	113	542
3	3	87	114	536
4	3	88	115	484
5	3	95	114	524
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
903	4	92	111	499
904	3	95	115	479
905	3	85	114	494
906	2	85	119	495
907	3	89	115	516
$\bar{X}$	2,776	90,118	114,524	510,559
σ	0,461	3,150	2,891	23,563

2. Transformasi data setiap variable dengan membuat matriks z_{ij}

Salah satu langkah dalam melakukan konstruksi MS adalah transformasi data pada *variable* kondisi normal sesuai dengan persamaan (3) pada Bab 2. Proses transformasi diperlukan karena terdapat variabilitas data dan akan digunakan untuk menghitung *Mahalanobis Distance* (MD) pada kondisi *variable* normal. Hasil perhitungan transformasi diperlihatkan pada Tabel 4.8 berikut

Tabel 4.8 Hasil transformasi *variable* kondisi normal

Pengamatan	*Variables*				Data Transformasi			
	Vibrasi	Temperatur *Outlet Mill*	*Pressure*	*Ampere*	Vibrasi	Temperatur *Outlet Mill*	*Pressure*	*Ampere*
1	3	85	110	487	-0,383	-1,625	-1,565	-1,000
2	2	94	113	542	-1,468	1,232	-0,527	1,334
3	3	87	114	536	1,354	-0,990	-0,181	1,080
4	3	88	115	484	1,137	-0,672	0,165	-1,127
5	3	95	114	524	0,920	1,550	-0,181	0,570
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
903	4	92	111	499	1,571	0,598	-1,219	-0,491
904	3	95	115	479	0,920	1,550	0,165	-1,339
905	3	85	114	494	0,920	-1,625	-0,181	-0,703
906	2	85	119	495	-1,685	-1,625	1,549	-0,660
907	3	89	115	516	1,137	-0,355	0,165	0,231
$\bar{X}$	2,776	90,118	114,524	510,559	0,000	0,000	0,000	0,000
σ	0,461	3,150	2,891	23,563	1,000	1,000	1,000	1,000

Hasil transformasi yang diperlihatkan pada Tabel 4.8 untuk selanjutnya dilakukan verifikasi menggunakan persamaan (4) dan persamaan (5). Berdasarkan verifikasi diketahui bahwa hasil transformasi sudah sesuai, yang terbukti dengan hasil rata-rata untuk semua *variable* kondisi normal bernilai 0 dan standar deviasi bernilai 1.

3. Pembuatan matriks korelasi untuk *variable* data normal yang telah ditransformasi z_{ij}

Dengan menggunakan persamaan (6) pada Bab 2, maka dilakukan perhitungan untuk mendapatkan matriks korelasi berdasarkan transformasi z_{ij}. Contoh perhitungan korelasi antara *variable* sensor vibrasi dengan sensor temperatur diperlihatkan pada Tabel 4.9 berikut :

Tabel 4.9 Perhitungan Korelasi dari *variable* vibrasi dengan *temperature*

Pengamatan	*Variable* Vibrasi (X)	*Variable Temperature* (Y)	X*Y	X^2	Y^2
1	-0,383	-1,625	0,622	0,147	2,640
2	-1,468	1,232	-1,810	2,156	1,519
3	1,354	-0,990	-1,340	1,833	0,980
4	1,137	-0,672	-0,764	1,292	0,452
5	0,920	1,550	1,425	0,846	2,402
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
903	1,571	0,598	0,939	2,467	0,357
904	0,920	1,550	1,425	0,846	2,402
905	0,920	-1,625	-1,494	0,846	2,640
906	-1,685	-1,625	2,739	2,841	2,640
907	1,137	-0,355	-0,403	1,292	0,126
Jumlah	0	0	8	906	906

Berdasarkan Tabel 4.9 maka dapat dihitung nilai matriks korelasi vibrasi dengan temperatur sebagai berikut :

$$r_{(vib,temp)} = \frac{8}{\sqrt{906x906}} = 0{,}0088$$

Nilai matriks korelasi dari z_{ij} secara keseluruhan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.10 Matriks korelasi dari z_{ij}

	Vib	Temp	Press	Amp
Vib	1,000	0,009	-0,030	-0,033
Temp	0,009	1,000	0,010	0,064
Press	-0,030	0,010	1,000	0,071
Amp	-0,033	0,064	0,071	1,000

4. Menentukan *invers* dari matriks korelasi (C^{-1})

Langkah berikutnya setelah didapatkan matriks korelasi adalah menentukan invers matrik dari matrik korelasi dengan menggunakan persamaan (7) yang terdapat di Bab 2. Adapun hasil perhitungan invers matriks korelasi diperlihatkan pada Tabel 4.11 berikut :

Tabel 4.11 *Invers* matriks korelasi

C^{-1}	Vib	Temp	Press	Amp
Vib	1,00195	-0,0109	0,0276	0,03168
Temp	-0,0109	1,00426	-0,0056	-0,0642
Press	0,0276	-0,0056	1,0058	-0,0698
Amp	0,03168	-0,0642	-0,0698	1,01008

5. Menghitung *Mahalanobis Distance* (MD) untuk data normal *raw mill*

Untuk menghitung MD data normal, digunakan persamaan (8) yang terdapat pada Bab 2. Data data yang digunakan dalam melakukan perhitungan ini diperoleh dari langkah langkah sebelumnya dalam menentukan nilai transformasi dan *invers* matriks korelasi. Contoh perhitungan MD data normal untuk pengamatan 907 adalah sebagai berikut :

$$MD_{907} = \frac{1}{4}[1{,}137 \quad -0{,}355 \quad 0{,}165 \quad 0{,}231]x\begin{bmatrix} 1{,}002 & -0{,}011 & 0{,}028 & 0{,}032 \\ -0{,}011 & 1{,}004 & -0{,}005 & -0{,}064 \\ 0{,}028 & -0{,}005 & 1{,}006 & -0{,}069 \\ 0{,}032 & -0{,}064 & -0{,}069 & 1{,}010 \end{bmatrix} x \begin{bmatrix} 1{,}137 \\ -0{,}355 \\ 0{,}165 \\ 0{,}231 \end{bmatrix}$$

MD_{907}= 0,386

Perhitungan MD untuk *variable* dalam kondisi normal diperlihatkan pada Tabel 4.12 berikut :

Tabel 4.12 Perhitungan MD untuk *variable* kondisi normal

Pengamatan	MD Normal
1	1,465
2	1,404
3	1,075
4	0,734
5	0,880
s/d	s/d
903	1,089
904	1,323
905	0,961
906	2,063
907	0,386

4.2.2 Validasi dari Mahalanobis Space (MS)

Tahapan selanjutnya adalah tahap validasi MS, untuk melakukan tahapan ini, terlebih dahulu dilakukan transformasi data untuk kondisi *failure* dengan menggunakan rata-rata dan *standard* deviasi yang diperoleh dari proses tranformasi data normal pada tahap sebelumnya. Kemudian matriks korelasi dari kondisi normal digunakan untuk menghitung MD dari kondisi *failure*. Skala MS dapat dikatakan baik apabila MD dari data kondisi *failure* bernilai lebih besar di banding MD kondisi normal. Perhitungan MD *failure* untuk seluruh *variable* menggunakan persamaan (8) pada Bab 2. Rekapitulasi nilai MD untuk variable kondisi normal dan *failure* diperlihatkan pada tabel berikut:

Tabel 4.13 Rekapitulasi nilai MD kondisi normal dan *failure raw mill*

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD *FAILURE* VIBRASI	MD *FAILURE* TEMPERATUR	MD *FAILURE PRESSURE*	MD *FAILURE AMPERE*
1	1,464853305	37,98642764	14,86147188	6,735313908	20,3590944
2	1,404005849	40,70669453	14,97080585	7,546811291	22,89029242
3	1,075420688	41,36027777	14,82399752	6,979423439	20,74200615
4	0,733694993	36,49492699	12,65147902	7,786002958	21,92644523
5	0,879614163	37,98002551	15,18959157	6,505175034	22,07142868
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d

Tabel 4.13 Rekapitulasi nilai MD kondisi normal dan *failure raw mill* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD *FAILURE* VIBRASI	MD *FAILURE* TEMPERATUR	MD *FAILURE PRESSURE*	MD *FAILURE AMPERE*
903	1,08896183	43,04299549	11,83027497	7,069919368	20,64200285
904	1,323211787	36,86699432	11,80160633	7,465882378	21,56497187
905	0,961324895	39,15156678	14,36675627	7,424302857	19,95536202
906	2,062502833	38,30114095	12,29954209	6,666109779	20,74315737
907	0,385951936	42,18319027	12,92022399	7,325189397	20,78746624
$\bar{X}$	0,998897464	37,77325885	13,73097606	7,178586235	21,52844783
MD_{MIN}	0,011364544	31,78739358	11,48251042	6,477047209	19,27228142
MD_{MAX}	2,677213716	44,04676852	16,62644646	7,977436671	23,93688989

Setelah didapatkan nilai MD normal dan MD *failure*, maka tahapan validasi MS dilakukan dengan membandingkan jarak MD normal dengan MD *failure*. Jika berdasarkan hasil perhitungan didapatkan jarak MD normal terhadap MD *failure* bernilai >1, maka *Mahalanobis Space* (MS) yang telah dihitung tervalidasi. Jika jarak MD normal terhadap MD *failure* bernilai <1, maka diperlukan penambahan variable terhadap penelitian yang dilakukan. Validasi tiap tiap variable ditunjukkan pada perhitungan berikut :

- Validasi untuk *variable* vibrasi

  $Jarak_{normal\text{-}vibrasi} = MD_{MIN}$ vibrasi – MD_{MAX} normal

  $Jarak_{normal\text{-}vibrasi} = 31,787 – 2,677$

  $Jarak_{normal\text{-}vibrasi} = 29,11$ (>1)

- Validasi untuk *variable* temperatur

  $Jarak_{normal\text{-}temperatur} = MD_{MIN}$ temperature – MD_{max} normal

  $Jarak_{normal\text{-}temperatur} = 11,482 – 2,677$

  $Jarak_{normal\text{-}temperatur} = 8,805$ (>1)

- Validasi untuk *variable pressure*

  $Jarak_{normal\text{-}pressure} = MD_{MIN}$ *pressure* – MD_{MAX} normal

  $Jarak_{normal\text{-}pressure} = 6,477 – 2,677$

  $Jarak_{normal\text{-}pressure} = 3,8$ (>1)

❖ Validasi untuk *variable ampere*

$Jarak_{normal\text{-}ampere} = MD_{MIN}$ *ampere* – MD_{MAX} normal

$Jarak_{normal\text{-}ampere}$ = 19,272 2,677

$Jarak_{normal\text{-}ampere}$ = 16,595 (>1)

Berdasarkan hasil validasi jarak antara MD normal terhadap MD *failure* didapatkan bahwa semua konstruksi MS telah tervalidasi karena jarak antara MD *failure* dengan MD normal lebih dari 1.

Langkah selanjutnya dalam metode MTS ini yaitu melakukan *screening variable* dengan menggunakan *orthogonal array* (OA) dan *signal noise to ratio* (SNR). Langkah ini dilakukan untuk mengoptimalkan *variable* yang digunakan memonitor *raw mill*.

4.2.3 *Screening variable* menggunakan *orthogonal array*

Tahapan ini memiliki fungsi mengoptimalisasi *variable* yang digunakan untuk memonitoring setiap kondisi menggunakan *orthogonal array* dan *signal noise to ratio*. *Orthogonal array* yang digunakan dalam perhitungan ini adalah OA L8 (2^7) serta berisi 2 nilai yaitu 1 dan 2. Nilai 1 mengandung arti bahwa *variable* diikutsertakan dalam proses perhitungan MD. Sedangkan nilai 2 mengandung arti bahwa *variable* tersebut tidak diikutsertakan dalam perhitungan MD. Dalam perhitungan ini digunakan 4 *variable* sedangkan OA yang digunakan terdiri dari 7 kolom, sehingga untuk kolom lainnya (5,6, dan 7) tidak diisi oleh *variable*. Proses perhitungan menggunakan OA dilakukan sebanyak 8 run. Hasil perhitungan MD untuk *failure variable* vibrasi diperlihatkan oleh Tabel 4.14, perhitungan MD untuk *failure variable* temperatur diperlihatkan pada Tabel 4.15, perhitungan MD untuk *failure variable pressure* diperlihatkan pada Tabel 4.16, dan perhitungan MD untuk *failure variable ampere* diperlihatkan pada Tabel 4.17.

Tabel 4.14 Hasil perhitungan MD untuk *failure* vibrasi

Run	Kolom L8 Array							*Mahalanobis Distance*						
	1	2	3	4	5	6	7	(MD)						
	Vib	Temp	Press	Amp				1	2	3	s/d	905	906	907
1	1	1	1	1	1	1	1	28,503	30,541	31,051	s/d	29,368	28,726	31,649
2	1	1	1	2	2	2	2	35,921	38,609	39,227	s/d	37,172	36,346	40,218
3	1	2	2	1	1	2	2	31,039	33,597	31,471	s/d	30,603	27,24	31,733
4	1	2	2	2	2	1	1	56,47	61,648	57,3	s/d	56,004	49,356	58,34
5	2	1	2	1	2	1	2	24,15	25,303	28,333	s/d	25,942	28,079	28,917
6	2	1	2	2	1	2	1	41,996	-0,203	0,9181	s/d	-0,6251	-1,372	-0,003
7	2	2	1	1	2	2	1	2,8753	2,7969	2,8747	s/d	2,6183	2,5793	2,5884
8	2	2	1	2	1	1	2	0,2196	0,0009	0,0168	s/d	0,0085	0,0374	2E-07

Tabel 4.15 Hasil perhitungan MD untuk *failure* temperatur

Run	Kolom L8 Array							*Mahalanobis Distance*						
	1	2	3	4	5	6	7	(MD)						
	Vib	Temp	Press	Amp				1	2	3	s/d	905	906	907
1	1	1	1	1	1	1	1	11,16	11,23	11,123	s/d	10,775	9,23	9,7
2	1	1	1	2	2	2	2	14,29	14,57	14,288	s/d	13,869	11,8	12,37
3	1	2	2	1	1	2	2	2,108	0,605	0,798	s/d	0,9783	0,93	0,828
4	1	2	2	2	2	1	1	2,467	0,003	0,0026	s/d	0,4935	0,24	0,003
5	2	1	2	1	2	1	2	21,46	22,43	22,208	s/d	21,463	18,4	19,36
6	2	1	2	2	1	2	1	41,26	-1,036	-1,103	s/d	-2,008	-2,44	-0,51
7	2	2	1	1	2	2	1	0,919	0,612	0,8064	s/d	0,747	0,88	0,826
8	2	2	1	2	1	1	2	0,246	0,025	0,0284	s/d	0,0973	0,17	0,007

Tabel 4.16 Hasil perhitungan MD untuk *failure pressure*

Run	Kolom L8 Array							*Mahalanobis Distance*						
	1	2	3	4	5	6	7	(MD)						
	Vib	Temp	Press	Amp				1	2	3	s/d	905	906	907
1	1	1	1	1	1	1	1	4,9987	5,9471	5,707	s/d	6,268	5,599	5,293
2	1	1	1	2	2	2	2	6,0614	6,836	6,789	s/d	7,109	6,8479	5,682
3	1	2	2	1	1	2	2	1,7338	2,8116	2,504	s/d	3,236	2,2152	2,978
4	1	2	2	2	2	1	1	1,601	2,2453	2,453	s/d	2,593	2,4888	1,772
5	2	1	2	1	2	1	2	5,9021	6,9521	6,283	s/d	6,983	5,8687	6,979
6	2	1	2	2	1	2	1	9,697	9,7821	9,607	s/d	10,04	9,6785	8,101
7	2	2	1	1	2	2	1	4,8496	6,2213	5,885	s/d	6,932	5,7531	5,421
8	2	2	1	2	1	1	2	8,0588	9,3908	9,496	s/d	10,35	9,8147	6,97

Tabel 4.17 Hasil perhitungan MD untuk *failure ampere*

Run	Kolom L8 Array							*Mahalanobis Distance* (MD)						
	1	2	3	4	5	6	7							
	Vib	Temp	Press	Amp				1	2	3	s/d	905	906	907
1	1	1	1	1	1	1	1	15,27	17,288	15,56	s/d	15,06	15,64	15,6
2	1	1	1	2	2	2	2	18,423	21,003	18,84	s/d	18,19	18,9	18,81
3	1	2	2	1	1	2	2	8,5935	8,0855	7,541	s/d	7,219	7,023	7,16
4	1	2	2	2	2	1	1	11,694	10,301	9,673	s/d	9,004	8,483	8,691
5	2	1	2	1	2	1	2	25,312	29,827	26,86	s/d	25,98	27,43	27,39
6	2	1	2	2	1	2	1	45,135	-3,564	0,446	s/d	-2,9	-2,525	0,174
7	2	2	1	1	2	2	1	2,5818	2,8499	2,551	s/d	2,626	2,672	2,662
8	2	2	1	2	1	1	2	0,0108	0,2363	0,004	s/d	0,181	0,13	6E-04

Setelah dilakukan perhitungan MD menggunakan kombinasi *orthogonal array*, maka langkah berikutnya yaitu melakukan perhitungan *signal noise to ratio* untuk setiap *variable failure* dengan menggunakan persamaan (9) pada bab 2. Hasil dari perhitungan *signal noise to ratio* masing masing *variable failure* diperlihatkan pada Tabel 4.18 berikut ini:

Tabel 4.18 Hasil perhitungan *signal noise to ratio failure* vibrasi

Run	Kolom L8 Array							*signal noise to ratio*
	1	2	3	4	5	6	7	*Failure* vibrasi
	Vib	Temp	Press	Amp				
1	1	1	1	1	1	1	1	2,898816
2	1	1	1	2	2	2	2	3,099668
3	1	2	2	1	1	2	2	2,881892
4	1	2	2	2	2	1	1	3,392791
5	2	1	2	1	2	1	2	2,844135
6	2	1	2	2	1	2	1	-3,5323
7	2	2	1	1	2	2	1	0,870881
8	2	2	1	2	1	1	2	-13,194

Tabel 4.19 Hasil perhitungan *signal noise to ratio failure* temperatur

Run	Kolom L8 Array							*signal noise to ratio*
	1	2	3	4	5	6	7	*failure* temperatur
	Vib	Temp	Press	Amp				
1	1	1	1	1	1	1	1	2,016797256
2	1	1	1	2	2	2	2	2,234456946
3	1	2	2	1	1	2	2	-0,01286418
4	1	2	2	2	2	1	1	-4,05334943
5	2	1	2	1	2	1	2	2,597665619
6	2	1	2	2	1	2	1	-1,65360315
7	2	2	1	1	2	2	1	-0,26986217
8	2	2	1	2	1	1	2	-8,4535212

Tabel 4.20 Hasil perhitungan *signal noise to ratio failure pressure*

Run	Kolom L8 Array							*signal noise to ratio*
	1	2	3	4	5	6	7	*Failure pressure*
	Vib	Temp	Press	Amp				
1	1	1	1	1	1	1	1	1,468179642
2	1	1	1	2	2	2	2	1,59467849
3	1	2	2	1	1	2	2	0,612162339
4	1	2	2	2	2	1	1	-0,27768296
5	2	1	2	1	2	1	2	1,625809645
6	2	1	2	2	1	2	1	1,923138813
7	2	2	1	1	2	2	1	1,488780468
8	2	2	1	2	1	1	2	1,855060028

Tabel 4.21 Hasil perhitungan *signal noise to ratio failure ampere*

Run	Kolom L8 Array							*signal noise to ratio*
	1	2	3	4	5	6	7	*Failure ampere*
	Vib	Temp	Press	Amp				
1	1	1	1	1	1	1	1	2,415585463
2	1	1	1	2	2	2	2	2,582187169
3	1	2	2	1	1	2	2	1,822744161
4	1	2	2	2	2	1	1	2,051135263
5	2	1	2	1	2	1	2	2,873694417
6	2	1	2	2	1	2	1	-1,563496068
7	2	2	1	1	2	2	1	0,843333713
8	2	2	1	2	1	1	2	-8,453523416

Setelah didapatkan *signal noise to ratio* untuk masing masing *variable* keadaan *failure*, langkah selanjutnya yaitu menghitung rata-rata *variable* dari setiap *level*. Setelah didapatkan nilai rata-rata dari masing-masing *level*, maka ditentukan nilai *gain* yang merupakan selisih antara *level* 1 dan *level* 2. Berikut adalah perhitungan untuk menentukan rata rata *signal noise to ratio* setiap *level* serta *gain* pada *variable failure* vibrasi :

- Rata rata *signal noise to ratio variable* vibrasi untuk *failure* vibrasi

  $\bar{X}_{level1} = \frac{2{,}898+3{,}099+2{,}881+3{,}392}{4} = 3{,}068$

  $\bar{X}_{level2} = \frac{2{,}844+(-3{,}532)+0{,}870+(-13{,}194)}{4} = -3{,}252$

  Gain = 3,068 – (-3,252) = 6,321

- Rata rata *signal noise to ratio variable* temperatur untuk *failure* vibrasi

  $\bar{X}_{level1} = \frac{2{,}898+3{,}099+2{,}844+(-3{,}532)}{4} = 1{,}327$

  $\bar{X}_{level2} = \frac{2{,}881+3{,}392+0{,}870+(-13{,}194)}{4} = -1{,}512$

  Gain = 1,327 – (-1,512) = 2,839

- Rata rata *signal noise to ratio variable pressure* untuk *failure* vibrasi

  $\bar{X}_{level1} = \frac{2{,}898+3{,}099+0{,}870+(-13{,}194)}{4} = -1{,}582$

  $\bar{X}_{level2} = \frac{2{,}881+3{,}392+2{,}844+(-3{,}532)}{4} = 1{,}396$

  Gain = -1,582 – 1,396 = -2,977

- Rata rata *signal noise to ratio variable ampere* untuk *failure* vibrasi

  $\bar{X}_{level1} = \frac{2{,}898+2{,}881+2{,}844+0{,}870}{4} = 2{,}373$

  $\bar{X}_{level2} = \frac{3{,}099+3{,}392+(-3{,}532)+(-13{,}194)}{4} = -2{,}558$

  Gain = 2,373 – (-2,558) = 4,932

Hasil perhitungan rata-rata setiap level serta gain untuk semua kondisi *variable failure* ditunjukkan pada Tabel 4.22 berikut :

Tabel 4.22 Hasil perhitungan *gain* untuk semua kondisi *failure*

No	Kondisi	*Variable*	Rata-rata level 1	Rata-rata level 2	*Gain*
1	*Failure* Vibrasi	Vibrasi	3,068292	-3,25282	6,321114
		Temperatur	1,32758	-1,51211	2,839691
		Pressure	-1,58116	1,39663	-2,97779
		Ampere	2,373931	-2,55846	4,932393
2	*Failure* Temperatur	Vibrasi	0,04626	-1,94483	1,99109
		Temperatur	1,298829	-3,1974	4,496228
		Pressure	-1,11803	-0,78054	-0,33749
		Ampere	1,082934	-2,9815	4,064438
3	*Failure Pressure*	Vibrasi	0,849334	1,723197	-0,87386
		Temperatur	1,652952	0,91958	0,733372
		Pressure	1,601675	0,970857	0,630818
		Ampere	1,298733	1,273799	0,024934
4	*Failure Ampere*	Vibrasi	2,217913	-1,575	3,792911
		Temperatur	1,576993	-0,93408	2,51107
		Pressure	-0,6531	1,296019	-1,94912
		Ampere	1,988839	-1,34592	3,334764

4.2.4 Pembuatan Skema *Predictive Maintenance* berbasis *Mahalanobis Distance*

1. Penentuan *threshold*

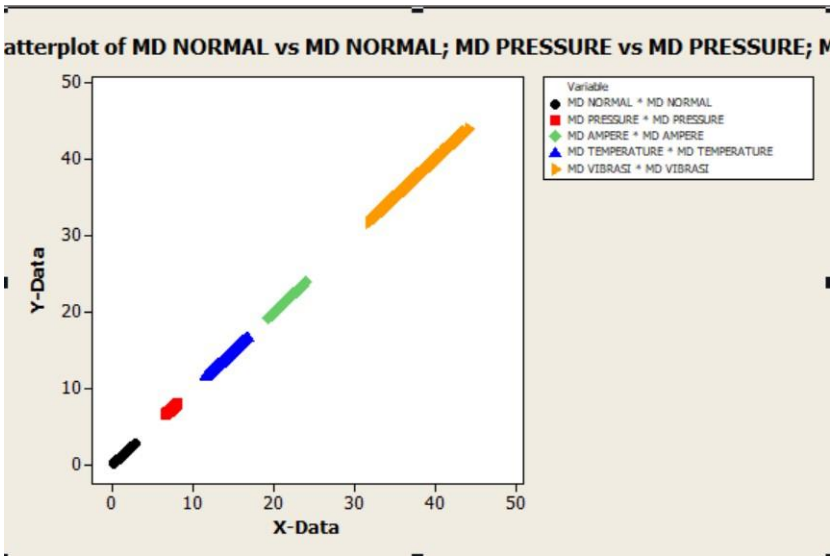
Nilai MD yang telah diperoleh sebelumnya digunakan untuk menentukan *threshold* serta pusat klaster dari setiap kondisi. Nilai *threshold* akan menjadi acuan suatu *variable* dalam keadaan *failure* dan juga prediksi suatu kegagalan ketika nilai baru diberikan. Hasil perhitungan nilai *threshold* diperlihatkan pada tabel berikut :

Tabel 4.23 Hasil perhitungan nilai threshold

Kondisi	Rata-rata	*Std. Deviation*	*Threshold*	
			Minimum	*Maximum*
Normal	0,998897	0,446816	-0,34155	2,339345
Failure_Pressure Hyd	7,178586	0,323932	6,20679	8,150383
Failure_Temp Outlet	13,73098	1,197479	10,13854	17,32341
Failure_Ampere	21,52845	1,010112	18,49811	24,55878
*Failure*_Vibrasi	37,77326	2,561127	30,08988	45,45664

2. Membuat klaster kondisi normal dan *failure*

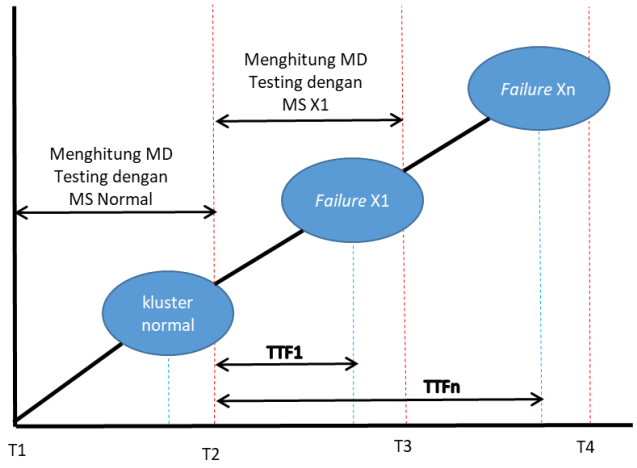
Setelah diperoleh nilai rata-rata, standar deviasi, dan *threshold* dari masing masing *variable*, maka langkah selanjutnya yaitu membuat klaster untuk melihat posisi dari masing masing variable yang ditunjukkan Gambar 4.1 berikut :



Gambar 4.1 klaster variable kondisi normal

3. Membuat prediksi kegagalan

Berdasarkan kluster *variable failure* terlihat dalam kondisi linier. Hal ini sangat menyulitkan untuk menentukan prediksi kegagalan ke salah satu *variable failure*. Untuk membuat prediksi kegagalan, maka dilakukan terlebih dahulu diagnosa terhadap kegagalan yang akan terjadi dengan memasukkan data *testing*. Data *testing* merupakan data baru yang diambil dari *server* pada tahun berikutnya. Berdasarkan data *testing* tersebut, dibuat MD baru, lalu nilai MD tersebut ditransformasi namun menggunakan nilai rata-rata dan standar deviasi kondisi *variable* normal saat perhitungan awal. Proses deteksi dilakukan ketika nilai *threshold* dari data *testing* tidak dalam *range* nilai kondisi *threshold* dari data sebelumnya. Ilustrasi prediksi berdasarkan posisi kluster diperlihatkan pada Gambar 4.2 berikut :



Gambar 4.2 Ilustrasi prediksi berdasarkan kluster

Proses prediksi kegagalan dilakukan ketika nilai MD *testing* bernilai diatas *threshold* normal namun berada dibawah *threshold* minimum dari salah satu *variable* kondisi *failure*. Prediksi kegagalan suatu *variable* dibuat menggunakan waktu terjadinya suatu *variable* mengalami kondisi *failure* ke *failure* berikutnya atau TTF. Prediksi kegagalan dapat menentukan kebijakan jenis pemeliharaan peralatan yang akan diambil untuk menekan kondisi *failure* yang diprediksi.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 5
PENGELOMPOKKAN DATA MULTI SENSOR AREA KILN

Bab 5 akan dibahas terkait pengelompokkan data multi sensor untuk area *kiln* dengan menggunakan metode MTS untuk melakukan kebijakan *predictive maintenance* (PdM).

5.1 Pengumpulan Data

Data multi sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah data area *kiln* terhadap unjuk kerja sensor secara normal dan dalam keadaan *failure* mengacu kepada unjuk kerja peralatan sesuai standar OEM *(Original Equipment Manufacturer)* dengan komponen sensor yang diteliti adalah sensor *speed main drive*, sensor *speed induce draft fan* (ID *fan*) 2, sensor *speed* ID *fan* 1, sensor *kiln feed*, sensor *speed electrostatic precipitator fan* (EP *fan*), dan sensor *pfister coal feed*. Definisi sensor dalam unjuk kerja normal dan *failure* dari masing masing sensor diperlihatkan pada Tabel 5.1 berikut:

Tabel 5.1 Informasi Kondisi Sensor Area *kiln*

Nama Sensor	Kondisi	Deskripsi
Sensor *speed main drive*	Normal	Data sensor diambil dari *server* saat *speed motor main drive* dalam unjuk kerja nya.
	Failure	Data sensor diambil dari *server* saat *speed main drive* mengalami kegagalan kinerja. *Low speed* merupakan indikasi kegagalan yang terjadi
Sensor *speed* ID *fan* 2	Nomal	Data sensor diambil dari *server* saat *speed motor ID fan* dalam unjuk kerja nya.
	Failure	Data sensor diambil dari *server* saat *speed ID fan* mengalami kegagalan kinerja. *Low speed* merupakan indikasi kegagalan yang terjadi
Sensor *speed* ID *fan*1	Nomal	Data sensor diambil dari *server* saat *speed motor ID fan* dalam unjuk kerja nya.
	Failure	Data sensor diambil dari *server* saat *speed ID fan* mengalami kegagalan kinerja. *Low speed* merupakan indikasi kegagalan yang terjadi

Tabel 5.1 Informasi Kondisi Sensor Area *kiln* (lanjutan)

Nama Sensor	Kondisi	Deskripsi
Sensor *kiln feed*	Nomal	Data sensor diambil dari *server* saat kiln feed sesuai dengan parameter produksi
	Failure	Data sensor diambil dari *server* saat *kiln feed* menunjukkan indikasi adanya kegagalan proses. Indikasi *feeding* dibawah 50T/H mengindikasikan bahwa sistem peralatan mengalami gangguan
Sensor *speed EP fan*	Nomal	Data sensor diambil dari *server* saat *speed motor EP fan* dalam unjuk kerja nya.
	Failure	Data sensor diambil dari *server* saat *speed EP fan* mengalami kegagalan kinerja. *Low speed* merupakan indikasi kegagalan yang terjadi
Sensor *pfister coal feed*	Nomal	Data sensor diambil dari *server* saat pfister coal feed sesuai dengan parameter produksi
	Failure	Data sensor diambil dari *server* saat *pfister coal feed* menunjukkan indikasi adanya kegagalan proses. Indikasi *feeding* dibawah 5 T/H mengindikasikan bahwa sistem peralatan mengalami gangguan

5.1.1 Informasi *variable* Penelitian

Variable dari penelitian area *kiln* terdiri atas 6 sensor dan berikut adalah penjelasan mengenai satuan dan keterangan pendukung dari sensor sensor yang digunakan.

Tabel 5.2 Informasi *variable* penelitian

Kode	Jenis Sensor	Satuan
X1	*Speed main drive*	RPM
X2	*Pfister Coal feed*	TON/HOURS
X3	*kiln feed*	TON/HOURS
X4	*Speed ID fan 1*	RPM
X5	*Speed* ID *fan* 2	RPM
X6	*Speed EP fan*	RPM

5.1.2 Data Sensor pada kondisi normal dan kondisi *failure*

Berdasarkan penjelasan deskripsi dan *variable* yang digunakan dalam penelitian untuk area *kiln*, maka dilakukan pengambilan data dari server PT X untuk data tahun 2018 untuk kondisi normal dan kondisi *failure*. Data kondisi normal *variable* diperlihatkan pada Tabel 5.3 berikut :

Tabel 5.3 Data Normal *Variable* Area *kiln*

Pengamatan	*Variables*					
	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	3,4	20,4	526	594	593	818
2	3,4	21,2	549	595	616	834
3	3,4	18,5	520	589	606	848
4	3,5	18,4	546	591	605	817
5	3	19,8	508	586	614	835
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
896	3,2	18,9	536	610	606	814
897	3,2	17,2	512	582	614	816
898	3,6	17,2	520	583	606	850
899	3,5	20,9	544	593	594	843
900	3,6	22	504	607	617	815

Untuk data kondisi *failure* variable yang terdapat di area *kiln* diperlihatkan pada Tabel 5.4 hingga Tabel 5.9 berikut :

Tabel 5.4 Data *failure variable* sensor *speed main drive* area *kiln*

Pengamatan	*Variables*					
	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	2,50	17,40	540,11	580,08	605,46	849,29
2	2,70	17,20	540,63	582,17	605,89	849,14
3	2,70	17,00	540,21	580,31	605,79	849,88
4	2,50	17,10	540,01	583,28	606,32	849,76
5	2,70	17,20	540,62	580,35	605,60	849,95
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
896	2,70	17,40	540,67	582,11	606,12	849,72
897	2,50	17,40	540,06	582,37	606,61	849,27
898	2,70	17,50	540,47	581,93	606,62	849,48
899	2,60	17,10	540,38	583,53	606,34	849,69
900	2,60	17,20	540,17	582,82	605,28	849,72

Tabel 5.5 Data *failure variable* sensor *pfister coal feed kiln*

Pengamatan	*Variables*					
	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	3,20	27,45	471,18	604,00	610,00	837,00
2	3,20	27,44	472,35	600,00	608,00	834,00
3	3,20	27,44	471,07	602,00	606,00	834,00
4	3,10	27,37	471,42	603,00	609,00	833,00
5	3,10	27,41	471,85	603,00	606,00	832,00
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
896	3,20	27,42	472,83	601,00	608,00	837,00
897	3,20	27,35	472,97	600,00	610,00	832,00
898	3,10	27,34	471,50	605,00	609,00	840,00
899	3,20	27,42	472,38	600,00	609,00	832,00
900	3,10	27,34	473,46	601,00	610,00	835,00

Tabel 5.6 Data *failure variable* sensor *kiln feed*

Pengamatan	*Variables*					
	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	2,53	17,77	470,54	602,00	606,00	837,00
2	2,58	17,67	473,28	600,00	606,00	830,00
3	2,57	17,68	472,05	602,00	607,00	833,00
4	2,59	17,53	470,68	600,00	607,00	834,00
5	2,52	17,70	472,70	602,00	607,00	838,00
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
896	2,54	17,76	471,19	603,00	610,00	836,00
897	2,58	17,53	471,13	604,00	606,00	837,00
898	2,58	17,75	473,09	602,00	607,00	839,00
899	2,51	17,65	470,59	603,00	606,00	836,00
900	2,54	17,56	472,84	600,00	608,00	838,00

Tabel 5.7 Data *failure variable* sensor *speed ID fan 1*

Pengamatan	*Variables*					
	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	3,20	27,34	530,13	600,00	610,00	849,41
2	3,10	27,35	530,30	601,00	608,00	849,16
3	3,10	27,43	530,17	602,00	608,00	849,41
4	3,10	27,42	530,48	601,00	610,00	849,35
5	3,20	27,43	530,30	604,00	606,00	849,03
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
896	3,10	27,44	530,41	605,00	609,00	849,72
897	3,20	27,30	530,51	604,00	606,00	849,12
898	3,20	27,45	530,66	604,00	610,00	849,61
899	3,20	27,39	530,46	600,00	607,00	849,35
900	3,10	27,47	530,05	602,00	608,00	850,00

Tabel 5.8 Data *failure variable* sensor *speed ID fan 2*

Pengamatan	*Variables*					
	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	3,20	17,40	473,08	594,99	574,53	830,00
2	3,10	17,20	473,38	595,04	574,64	839,00
3	3,10	17,00	473,60	595,08	574,87	835,00
4	3,20	17,10	473,64	595,06	575,01	835,00
5	3,10	17,20	473,40	595,03	574,46	831,00
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
896	3,20	17,40	473,69	595,08	574,46	835,00
897	3,10	17,40	473,32	595,07	574,44	840,00
898	3,10	17,50	473,71	595,05	574,99	832,00
899	3,10	17,10	473,14	594,97	574,86	831,00
900	3,10	17,20	473,72	594,98	574,71	840,00

Tabel 5.9 Data *failure variable* sensor *speed EP fan*

Pengamatan	*Variables*					
	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	3,20	28,09	554,89	604,00	610,00	837,00
2	3,20	27,98	554,77	600,00	608,00	834,00
3	3,20	27,97	554,73	602,00	606,00	834,00
4	3,10	27,95	554,90	603,00	609,00	833,00
5	3,10	27,92	554,95	603,00	606,00	832,00
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
896	3,20	28,06	554,69	601,00	608,00	837,00
897	3,20	28,18	554,96	600,00	610,00	832,00
898	3,10	28,09	554,48	605,00	609,00	840,00
899	3,20	28,09	554,57	600,00	609,00	832,00
900	3,10	27,96	554,64	601,00	610,00	835,00

5.2 Pengolahan Data Variable Area Kiln

Data yang telah didapatkan pada Tabel 5.3 untuk data normal serta Tabel 5.4 hingga Tabel 5.9 untuk data *failure* selanjutnya akan diolah sesuai dengan tahapan dalam MTS sesuai dengan proses yang dilakukan pada bab 4 sebelumnya. Adapun tahapan proses pengolahan data adalah sebagai berikut :

5.2.1 Konstruksi *Mahalanobis-Space* (MS)

Pada tahapan konstruksi MS akan dicari rata-rata (*mean*), standar deviasi (σ) dan matriks korelasi dalam data normal yang akan dijadikan referensi pengelompokkan. Berikut adalah langkah langkah tahapan Konstruksi MS :

1. Menghitung rata rata ($\bar{X}$) dan standar deviasi (σ) dari setiap *variable* data normal kemudian membuat transformsi data dari variable kondisi normal

Langkah pertama dalam tahapan MS adalah menghitung rata-rata dan standar deviasi dari setiap *variable* data normal dengan menggunakan persamaan (1) dan persamaan (2) yang terdapat pada bab 2. Setelah didapatkan hasil perhitungan rata rata dan standar deviasi, maka dilakukan transformasi data kondisi normal dari Tabel 5.3. Hasil perhitungan rata-rata, standar deviasi, dan transformasi diperlihatkan pada Tabel 5.10 berikut :

Tabel 5.10 Hasil Transformasi data *variable* kondisi normal

Pengamatan	*Variables*						Data Transformasi					
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
1	3,40	20,40	526,00	594,00	593,00	818,00	0,49	0,65	0,07	-0,08	-1,41	-0,44
2	3,40	21,20	549,00	595,00	616,00	834,00	0,49	1,19	1,65	0,03	1,15	0,65
3	3,40	18,50	520,00	589,00	606,00	848,00	0,49	-0,61	-0,34	-0,63	0,04	1,61
4	3,50	18,40	546,00	591,00	605,00	817,00	0,98	-0,68	1,44	-0,41	-0,07	-0,51
5	3,00	19,80	508,00	586,00	614,00	835,00	-1,49	0,25	-1,16	-0,96	0,93	0,72
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
896	3,20	18,90	536,00	610,00	606,00	814,00	-0,50	-0,35	0,76	1,67	0,04	-0,71
897	3,20	17,20	512,00	582,00	614,00	816,00	-0,50	-1,48	-0,89	-1,39	0,93	-0,58
898	3,60	17,20	520,00	583,00	606,00	850,00	1,48	-1,48	-0,34	-1,28	0,04	1,74
899	3,50	20,90	544,00	593,00	594,00	843,00	0,98	0,99	1,31	-0,19	-1,30	1,27
900	3,60	22,00	504,00	607,00	617,00	815,00	1,48	1,72	-1,44	1,34	1,26	-0,64
X bar	3,30	19,42	524,94	594,73	605,65	824,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SD	0,20	1,50	14,58	9,14	8,98	14,66	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Contoh perhitungan untuk mencari rata-rata dan standar deviasi salah satu *variable* diperlihatkan sebagai berikut :

Menghitung rata rata ($\bar{X}$) untuk variable *speed maind drive*

$$\bar{X} = \frac{2970}{900} = 3{,}3$$

Menghitung standar deviasi (σ) untuk *variable speed main drive*

$$\sigma = \sqrt{\frac{35{,}96}{900-1}} = 0{,}2$$

Hasil transformasi yang diperlihatkan pada Tabel 5.10 untuk selanjutnya dilakukan verifikasi menggunakan persamaan (4) dan persamaan (5). Berdasarkan verifikasi diketahui bahwa hasil transformasi sudah sesuai, yang terbukti dengan

hasil rata-rata untuk semua *variable* kondisi normal bernilai 0 dan standar deviasi bernilai 1.

2. Pembuatan matriks korelasi untuk *variable* data normal yang telah ditransformasi z_{ij}

Dengan menggunakan persamaan (6) pada bab 2, maka diperoleh matriks korelasi berdasarkan transformasi z_{ij} sebagai berikut :

Tabel 5.11 Matriks korelasi z_{ij}

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1	1	0,020091	-0,0079	0,029008	-0,06197	-0,03147
Z2	0,020091	1	-0,00217	0,021243	-0,03068	-0,01969
Z3	-0,0079	-0,00217	1	0,020546	-0,00683	-0,06537
Z4	0,029008	0,021243	0,020546	1	0,0466	0,006216
Z5	-0,06197	-0,03068	-0,00683	0,0466	1	0,011712
Z6	-0,03147	-0,01969	-0,06537	0,006216	0,011712	1

3. Menentukan *invers* dari matriks korelasi (C^{-1})

Langkah berikutnya setelah didapatkan matriks korelasi adalah menentukan invers matrik dari matrik korelasi dengan menggunakan persamaan (7) yang terdapat di bab 2. Adapun hasil perhitungan invers matriks korelasi diperlihatkan pada Tabel 5.12 berikut :

Tabel 5.12 Invers matriks

C-1	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1	1,00626	-0,01695	0,011061	-0,03219	0,063042	0,031514
Z2	-0,01695	1,002141	0,003972	-0,02242	0,030541	0,019237
Z3	0,011061	0,003972	1,004924	-0,02183	0,007912	0,066163
Z4	-0,03219	-0,02242	-0,02183	1,00422	-0,04953	-0,00854
Z5	0,063042	0,030541	0,007912	-0,04953	1,007304	-0,00839
Z6	0,031514	0,019237	0,066163	-0,00854	-0,00839	1,005847

4. Menghitung *Mahalanobis Distance* (MD) untuk data normal *kiln*

Untuk menghitung MD data normal, digunakan persamaan (8) yang terdapat pada bab 2. Data data yang digunakan dalam melakukan perhitungan ini diperoleh dari langkah langkah sebelumnya dalam menentukan nilai transformasi dan *invers*

matriks korelasi. Berikut adalah hasil dari perhitungan MD untuk data dalam kondisi normal:

Tabel 5.13 Hasil perhitungan MD untuk data kondisi normal

Pengamatan	MD Normal
1	0,45
2	1,09
3	0,61
4	0,65
5	0,94
s/d	s/d
896	0,71
897	1,05
898	1,56
899	1,19
900	1,83

Contoh perhitungan MD data normal untuk pengamatan 1 adalah sebagai berikut :

$$MD_1 = \frac{1}{6}[0{,}48773 \quad 0{,}6544 \quad 0{,}0727 \quad -0{,}08 \quad -1{,}407 \quad -0{,}44]x \begin{bmatrix} 1{,}006 & -0{,}017 & 0{,}011 & -0{,}032 & 0{,}063 & 0{,}031 \\ -0{,}016 & 1{,}002 & 0{,}004 & -0{,}0224 & 0{,}030 & 0{,}019 \\ 0{,}011 & 0{,}004 & 1{,}005 & -0{,}022 & 0{,}008 & 0{,}066 \\ -0{,}032 & -0{,}022 & -0{,}022 & 1{,}004 & -0{,}049 & -0{,}008 \\ 0{,}063 & 0{,}030 & 0{,}008 & -0{,}049 & 1{,}007 & -0{,}008 \\ 0{,}032 & 0{,}019 & 0{,}066 & -0{,}008 & -0{,}008 & 1{,}006 \end{bmatrix}$$

$$x \begin{bmatrix} 0{,}48773 \\ 0{,}6544 \\ 0{,}0727 \\ -0{,}08 \\ -1{,}407 \\ -0{,}44 \end{bmatrix}$$

MD_1= 0,4452

5.2.2 Validasi dari Mahalanobis Space (MS)

Untuk melakukan tahapan ini, terlebih dahulu dilakukan transformasi data untuk kondisi *failure* dengan menggunakan rata-rata dan *standard* deviasi yang diperoleh dari proses tranformasi data normal pada tahap sebelumnya. Kemudian matriks korelasi dari kondisi normal digunakan untuk menghitung MD dari kondisi *failure*. Skala MS dapat dikatakan baik apabila MD dari data kondisi *failure* bernilai lebih besar di banding MD kondisi normal. Perhitungan MD *failure* untuk seluruh

variable menggunakan persamaan (8) pada bab 2. Rekapitulasi nilai MD untuk variable kondisi normal dan *failure* diperlihatkan pada Tabel 5.14 berikut:

Tabel 5.14 Rekapitulasi nilai MD kondisi normal dan *failure kiln*

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
1	0,445202	6,680519973	21,66747	14,88589	10,33778	8,852081	18,63209
2	1,087615	4,26793149	21,31168	13,30502	10,3634	8,928366	18,2037
3	0,61444	4,506849714	21,64933	13,81523	10,56155	8,99712	18,15112
4	0,653491	6,417338275	21,29215	13,6566	10,52512	8,873081	18,10131
5	0,937898	4,506805092	21,33221	14,61582	10,52198	8,9701	17,98964
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
896	0,708317	4,31529577	21,12754	14,59811	10,61959	8,773202	18,49493
897	1,048955	6,458615305	20,81959	13,7387	10,23895	8,837168	18,98035
898	1,557565	4,31421709	21,16215	13,2331	10,64143	8,564302	18,55613
899	1,188524	5,209108767	21,24636	15,21451	10,4649	8,990952	18,5646
900	1,833379	5,269657254	20,67895	14,15649	10,69792	8,856295	18,11157
$\bar{X}$	0,998889	5,375495885	21,16894	14,16677	10,49488	8,848685	18,4482
MD_{MIN}	0,086614	4,136769474	20,48971	12,7942	10,22577	8,509981	17,82761
MD_{MAX}	2,160747	6,723971477	21,84051	15,62847	10,76444	9,173701	19,03496

Setelah didapatkan nilai MD normal dan MD *failure*, maka tahapan validasi MS dilakukan dengan membandingkan jarak MD normal dengan MD *failure*. Jika berdasarkan hasil perhitungan didapatkan jarak MD normal terhadap MD *failure* bernilai >1, maka *Mahalanobis Space* (MS) yang telah dihitung tervalidasi. Jika jarak MD normal terhadap MD *failure* bernilai <1, maka diperlukan penambahan variable terhadap penelitian yang dilakukan. Validasi tiap tiap variable ditunjukkan pada perhitungan berikut :

- Validasi untuk *variable* EP*fan*

  $Jarak_{normal\text{-}EPfan} = MD_{MIN}$ EP*fan*– MD_{MAX} normal

  $Jarak_{normal\text{-}EPfan} = 17{,}827 - 2{,}160$

  $Jarak_{normal\text{-}EPfan} = 15{,}667$ (>1)

- Validasi untuk *variable* ID *fan2*

  $Jarak_{normal\text{-}ID\ fan2} = MD_{MIN}$ *IDfan2* – MD_{max} normal

  $Jarak_{normal\text{-}ID\ fan2} = 8{,}509 - 2{,}160$

  $Jarak_{normal\text{-}ID\ fan2} = 6{,}349$ (>1)

❖ Validasi untuk *variable ID fan1*

$Jarak_{normal\text{-}ID\ fan1} = MD_{MIN}$ *ID fan1*– MD_{MAX} normal

$Jarak_{normal\text{-}ID\ fan1}$ = 10,225 – 2,160

$Jarak_{normal\text{-}ID\ fan1}$= 8,065 (>1)

❖ Validasi untuk *variable Kiln Feed*

$Jarak_{normal\text{-}kiln\ feed} = MD_{MIN}$ *kiln feed* – MD_{MAX} normal

$Jarak_{normal\text{-}kiln\ feed}$ = 12,794 - 2,160

$Jarak_{normal\text{-}kiln\ feed}$ = 10,634 (>1)

❖ Validasi untuk *variable pfister*

$Jarak_{normal\text{-}pfister} = MD_{MIN}$ *pfister* – MD_{MAX} normal

$Jarak_{normal\text{-}pfister}$ = 20,489 - 2,160

$Jarak_{normal\text{-}pfister}$ = 18,329 (>1)

❖ Validasi untuk *variable speed main drive*

$Jarak_{normal\text{-}speed\ main\ drive} = MD_{MIN}$ *speed main drive* – MD_{MAX} normal

$Jarak_{normal\text{-}speed\ main\ drive}$ = 4,136 - 2,160

$Jarak_{normal\text{-}speed\ maindrive}$ = 1,976 (>1)

Berdasarkan hasil validasi jarak antara MD normal terhadap MD *failure* didapatkan bahwa semua konstruksi MS telah tervalidasi karena jarak antara MD *failure* dengan MD normal lebih dari 1.

Langkah selanjutnya dalam metode MTS ini yaitu melakukan *screening variable* dengan menggunakan *orthogonal array* (OA) dan *signal noise to ratio* (SNR). Langkah ini dilakukan untuk mengoptimalkan *variable* yang digunakan memonitor *kiln*.

5.2.3 *Screening variable* menggunakan *orthogonal array*

Tahapan ini memiliki fungsi mengoptimalisasi *variable* yang digunakan untuk memonitoring setiap kondisi menggunakan *orthogonal array* dan *signal noise to ratio*. *Orthogonal array* yang digunakan dalam perhitungan ini adalah OA L8 (2^7) serta berisi 2 nilai yaitu 1 dan 2. Nilai 1 mengandung arti bahwa *variable* diikutsertakan dalam proses perhitungan MD. Sedangkan nilai 2 mengandung arti bahwa *variable* tersebut tidak diikutsertakan dalam perhitungan MD. Dalam

perhitungan ini digunakan 6 *variable* sedangkan OA yang digunakan terdiri dari 7 kolom, sehingga untuk kolom 7 tidak diisi oleh *variable.* Proses perhitungan menggunakan OA dilakukan sebanyak 8 run dengan kombinasi level variable yang ada.

Tabel 5.15 Tabel orthogonal array L8

Run	Kolom L8 Array						
	1	2	3	4	5	6	7
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	2	2	2	2
3	1	2	2	1	1	2	2
4	1	2	2	2	2	1	1
5	2	1	2	1	2	1	2
6	2	1	2	2	1	2	1
7	2	2	1	1	2	2	1
8	2	2	1	2	1	1	2

Hasil perhitungan MD untuk variable keadaan *failure* area kiln akan diperlihatkan pada tabel-tabel berikut :

Tabel 5.16 Hasil perhitungan MD untuk *failure speed main drive*

Run	*Mahalanobis Distance* (MD)						
	1	2	3	4	5	s/d	900
1	4,197	2,9525	3,1496	4,12	3,0901	s/d	3,4808
2	6,5035	4,3008	4,4262	6,71	4,2999	s/d	5,379
3	6,3343	3,7308	3,9535	5,95	3,9479	s/d	4,7509
4	9,0646	5,6709	5,7512	9,12	5,7589	s/d	7,2993
5	2,4158	2,3008	2,6896	2,31	2,5577	s/d	2,2849
6	0,9108	1,1019	1,3086	1,21	1,1005	s/d	1,1
7	1,854	1,5468	1,821	1,34	1,8425	s/d	1,4169
8	1,3206	1,3341	1,371	1,35	1,3964	s/d	1,3576

Tabel 5.17 Hasil perhitungan MD untuk *failure pfister*

Run	*Mahalanobis Distance* (MD)						
	1	2	3	4	5	s/d	900
1	7,532	7,2427	7,4298	7,45	7,4651	s/d	7,1831
2	14,508	14,27	14,496	14,5	14,51	s/d	14,073
3	0,507	0,2177	0,2946	0,65	0,6025	s/d	0,5657
4	0,4767	0,3261	0,3261	0,65	0,6107	s/d	0,7294
5	10,073	9,737	9,8484	9,73	9,8191	s/d	9,5722
6	14,454	14,353	14,361	14,1	14,25	s/d	14,056
7	7,4346	6,7407	7,239	7,26	7,1461	s/d	6,549
8	4,7912	4,4643	4,6748	4,61	4,4941	s/d	4,3497

Tabel 5.18 Hasil perhitungan MD untuk *failure kiln feed*

Run	*Mahalanobis Distance* (MD)						
	1	2	3	4	5	s/d	900
1	5,4211	4,763	5,0133	4,98	5,3691	s/d	5,2145
2	10,357	9,3528	9,6885	9,67	10,213	s/d	9,9827
3	5,0781	4,422	4,6353	4,2	5,256	s/d	4,878
4	7,6197	6,505	6,7858	6,33	7,9645	s/d	7,5575
5	0,8618	0,6213	0,78	0,79	0,9386	s/d	0,9187
6	0,6103	0,6847	0,692	0,81	0,679	s/d	0,818
7	7,2231	6,407	6,8442	7,05	6,6831	s/d	6,514
8	4,952	4,2651	4,561	4,83	4,6473	s/d	4,648

Tabel 5.19 Hasil perhitungan MD untuk *failure ID Fan 1*

Run	*Mahalanobis Distance* (MD)						
	1	2	3	4	5	s/d	900
1	5,2615	5,3763	5,5038	5,47	5,4673	s/d	5,5719
2	9,4271	9,663	9,8415	9,81	9,64	s/d	9,932
3	0,2737	0,5098	0,5638	0,57	0,4264	s/d	0,5638
4	1,5614	1,8884	1,9169	1,91	1,5178	s/d	1,9851
5	10,411	10,485	10,746	10,6	10,847	s/d	10,885
6	14,039	14,053	14,325	14,3	14,306	s/d	14,465
7	0,2161	0,2862	0,362	0,29	0,5582	s/d	0,3597
8	1,0726	1,0083	1,0253	1,07	0,984	s/d	1,0693

Tabel 5.20 Hasil perhitungan MD untuk *failure ID Fan 2*

Run	*Mahalanobis Distance* (MD)						
	1	2	3	4	5	s/d	900
1	4,6064	5,0112	4,9326	4,73	4,8308	s/d	5,0057
2	5,0378	5,3811	5,4957	5,16	5,3778	s/d	5,3249
3	4,1583	4,426	4,3658	4,04	4,4718	s/d	4,4068
4	0,1907	0,9529	0,7294	0,37	0,5804	s/d	1,0204
5	0,6584	1,0714	1,0519	0,98	0,8044	s/d	1,1185
6	7,1393	7,3068	7,4437	7,27	7,3763	s/d	7,2798
7	6,3216	6,2492	6,1952	6,19	6,2444	s/d	6,1665
8	8,161	8,5309	8,2074	8,17	8,164	s/d	8,5233

Tabel 5.21 Hasil perhitungan MD untuk *failure EP Fan*

Run	*Mahalanobis Distance* (MD)						
	1	2	3	4	5	s/d	900
1	6,6481	6,3074	6,3201	6,4	6,3196	s/d	6,4142
2	12,438	12,153	12,118	12,2	12,169	s/d	12,25
3	0,507	0,2177	0,2946	0,65	0,6025	s/d	0,5657
4	0,4767	0,3261	0,3261	0,65	0,6107	s/d	0,7294
5	11,984	11,359	11,405	11,4	11,239	s/d	11,393
6	16,862	16,381	16,316	16,3	16,124	s/d	16,371
7	2,6132	2,2522	2,3952	2,51	2,5185	s/d	2,3022
8	1,7446	1,5685	1,5379	1,58	1,505	s/d	1,6484

Setelah dilakukan perhitungan MD menggunakan kombinasi *orthogonal array*, maka langkah berikutnya yaitu melakukan perhitungan *signal noise to ratio* untuk setiap *variable failure* dengan menggunakan persamaan (9) pada bab 2. Hasil dari perhitungan *signal noise to ratio* masing masing *variable failure* diperlihatkan pada Tabel 5.22 berikut ini:

Tabel 5.22 Hasil perhitungan *signal noise to ratio* kondisi *failure*

Run	Kolom L8 Array							*signal noise to ratio*					
	1	2	3	4	5	6	7	*failure speed main drive*	*failure pfister*	*failure kiln feed*	*failure IDfan 1*	*failure IDfan 2*	*failure EPfan*
	X1	X2	X3	X4	X5	X6							
1	1	1	1	1	1	1	1	1,070	1,732	1,430	1,472	1,359	1,627
2	1	1	1	2	2	2	2	1,418	2,309	1,993	1,970	1,430	2,186
3	1	2	2	1	1	2	2	1,325	-0,818	1,368	-0,818	1,254	-0,818
4	1	2	2	2	2	1	1	1,681	-0,825	1,703	0,468	-0,825	-0,825
5	2	1	2	1	2	1	2	0,735	1,984	-0,126	2,060	-0,138	2,136
6	2	1	2	2	1	2	1	0,019	2,306	-0,259	2,306	1,716	2,442
7	2	2	1	1	2	2	1	0,384	1,688	1,683	-0,931	1,587	0,773
8	2	2	1	2	1	1	2	0,264	1,307	1,342	0,036	1,834	0,405

Setelah didapatkan *signal noise to ratio* untuk masing masing *variable* keadaan *failure*, kemudian dihitung rata-rata *variable* dari setiap *level*. Setelah didapatkan nilai rata-rata dari masing-masing *level*, maka ditentukan nilai *gain* yang merupakan selisih antara *level* 1 dan *level* 2. Semakin besar nilai selisih, maka semakin besar pengaruh *variable* terhadap objek. Berikut adalah hasil perhitungan *gain* untuk semua kondisi *failure* :

Tabel 5.23 Hasil perhitungan *gain* untuk semua kondisi *failure*

No	Kondisi	*Variable*	Rata-rata *level* 1	Rata-rata *level* 2	*Gain*
1	*Failure Speed Main drive*	X1	1,373663	0,350473	1,02319
		X2	0,810584	0,913552	-0,10297
		X3	0,783938	0,940198	-0,15626
		X4	0,878588	0,845549	0,033039
		X5	0,669847	1,054289	-0,38444
		X6	0,93764	0,786496	0,151144
2	Abnormal *Pfister*	X1	0,599754	1,821067	-1,22131
		X2	2,082792	0,33803	1,744762
		X3	1,759169	0,661653	1,097516
		X4	1,146545	1,274276	-0,12773
		X5	1,131856	1,288966	-0,15711
		X6	1,049652	1,371169	-0,32152
3	*Failure kiln Feed*	X1	1,623554	0,659883	0,963671
		X2	0,75941	1,524026	-0,76462
		X3	1,61193	0,671506	0,940424
		X4	1,088731	1,194706	-0,10597
		X5	0,970402	1,313035	-0,34263
		X6	1,087292	1,196144	-0,10885

Tabel 5.23 Hasil perhitungan *gain* untuk semua kondisi *failure* (lanjutan)

No	Kondisi	*Variable*	Rata-rata *level* 1	Rata-rata *level* 2	*Gain*
4	*Failure ID Fan 1*	X1	0,773342	0,867772	-0,09443
		X2	1,952116	-0,311	2,263117
		X3	0,637004	1,00411	-0,36711
		X4	0,446041	1,195074	-0,74903
		X5	0,749055	0,89206	-0,14301
		X6	1,009309	0,631806	0,377502
5	*Failure ID Fan 2*	X1	0,804472	1,24977	-0,4453
		X2	1,091687	0,962555	0,129132
		X3	1,552405	0,501838	1,050568
		X4	1,015583	1,03866	-0,02308
		X5	1,540622	0,513621	1,027001
		X6	0,557325	1,496918	-0,93959
6	*Failure EP fan*	X1	0,542447	1,439056	-0,89661
		X2	2,097782	-0,11628	2,21406
		X3	1,247553	0,73395	0,513603
		X4	0,929433	1,05207	-0,12264
		X5	0,91412	1,067382	-0,15326
		X6	0,83572	1,145783	-0,31006

5.2.4 Pembuatan Skema *Predictive Maintenance* berbasis *Mahalanobis Distance*

1. Penentuan *threshold*

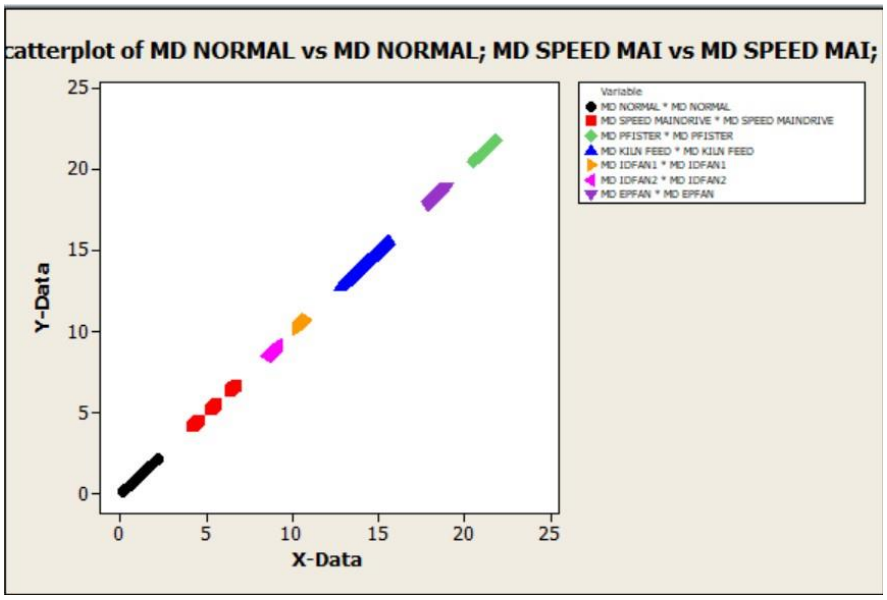
Nilai MD yang telah diperoleh sebelumnya digunakan untuk menentukan *threshold* serta pusat klaster dari setiap kondisi. Nilai *threshold* akan menjadi acuan suatu *variable* dalam keadaan *failure* dan juga prediksi suatu kegagalan ketika nilai baru diberikan. Hasil perhitungan nilai *threshold* diperlihatkan pada Tabel 5.24 berikut :

Tabel 5.24 Hasil perhitungan nilai threshold area *kiln*

Kondisi	*Mean*	*Standard Deviation*	*Threshold*	
			Minimum	*Maximum*
Normal	0,999	0,358	-0,076	2,074
Failure_speed maindrive	5,375	0,914	2,633	8,118
Failure_IDfan2	8,849	0,144	8,417	9,280
Failure_IDfan1	10,495	0,135	10,089	10,901
Failure_kiln feed	14,167	0,607	12,346	15,987
Failure_EPfan	18,448	0,327	17,467	19,429
Failure_Pfister	21,169	0,283	20,320	22,018

2. Membuat klaster kondisi normal dan *failure*

Setelah diperoleh nilai rata-rata, standar deviasi, dan *threshold* dari masing masing *variable*, maka langkah selanjutnya yaitu membuat klaster untuk melihat koordinat dari masing masing variable yang ditunjukkan gambar berikut :



Gambar 5.1 klaster variable kondisi *failure*

3. Membuat prediksi kegagalan

Berdasarkan klaster *variable failure kiln* terlihat dalam kondisi linier, sama dengan kondisi klaster *failure* area *rawmill*, dan hal ini sangat menyulitkan untuk menentukan prediksi kegagalan ke salah satu variable *failure*. Untuk membuat prediksi kegagalan, maka dilakukan terlebih dahulu diagnosa terhadap kegagalan yang akan terjadi dengan memasukkan data testing. Data testing merupakan data baru yang diambil dari server pada tahun 2019. Berdasarkan data testing tersebut, dibuat MD baru, lalu nilai MD tersebut ditransformasi menggunakan nilai rata-rata dan standar deviasi kondisi *variable* normal saat perhitungan awal. Proses deteksi dilakukan ketika nilai *threshold* dari data testing tidak dalam *range* nilai kondisi *threshold* dari data sebelumnya.

Proses prediksi kegagalan dilakukan ketika nilai MD testing bernilai diatas *threshold* normal namun berada dibawah *threshold* minimum dari salah satu *variable* kondisi *failure*. Prediksi kegagalan suatu *variable* disimulasi menggunakan waktu terjadinya suatu *variable* mengalami kondisi *failure* ke *failure*

berikutnya. Prediksi kegagalan dapat menentukan kebijakan jenis pemeliharaan peralatan yang akan diambil untuk menekan kondisi *failure* yang diprediksi. Ilustrasi prediksi kegagalan sesuai dengan Gambar 4.2.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 6
PENGUJIAN SKEMA, ANALISA, DAN IMPLIKASI MANAGERIAL

Pada bab ini akan dibahas terkait skenario data untuk menguji perhitungan yang telah dibuat pada bab 4 untuk area *rawmill* dan bab 5 untuk area *kiln* dengan tujuan untuk mengetahui seberapa baik dan tepat prediksi kegagalan yang ditentukan

6.1 Pengujian skema dan analisa area *raw mill*

6.1.1 Skenario data *testing*

Untuk mengkategorikan suatu kondisi peralatan, diperlukan skenario data testing yang merupakan data server yang diambil dari tahun 2019. Data *server* tahun 2018 yang dijadikan perhitungan diuji dengan menggunakan data testing tersebut. Data testing diperlihatkan pada tabel berikut :

Tabel 6.1 Data *testing* area *raw mill*

Pengamatan	*Variables*			
	Vibrasi	Temperatur	*Pressure*	*Ampere*
1	2,6	89	112	546
2	2,1	105	109	552
3	3,4	99	112	551
4	3,3	99	112	537
5	3,2	100	109	558
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
903	3,5	92	110	557
904	3,2	95	110	536
905	3,2	85	112	556
906	2	85	110	554
907	3,3	89	109	545

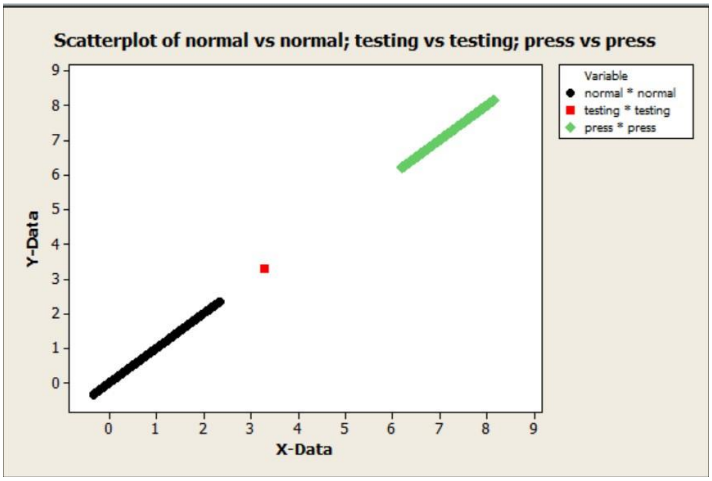
6.1.2 Pengolahan data *testing* area *raw mill*

Berdasarkan data testing 2019 tersebut, maka ditentukan nilai MD dari data testing dengan menggunakan nilai rata-rata, standar deviasi, dan invers matriks dari MS normal pada perhitungan MD data. Hasil perhitungan MD data *testing* 2019 diperlihatkan pada Tabel 6.2 berikut :

Tabel 6.2 Hasil perhitungan MD data *testing* 2019 area *raw mill*

Pengamatan	*MD testing*
1	0,815759112
2	8,02860709
3	3,179068032
4	2,662574619
5	4,413413581
s/d	s/d
903	2,231104065
904	1,639342017
905	2,053936974
906	2,721483017
907	1,84084731
rata-rata	2,98756473

Setelah nilai rata-rata MD *testing* diperoleh, maka nilai rata rata tersebut dibandingkan dengan *threshold* kondisi normal sesuai dengan Tabel 4.23. perbandingan MD *testing* dengan *threshold* kondisi normal yang diperlihatkan pada Gambar 6.1 berikut:



Gambar 6.1 Data *testing* terhadap *threshold* kondisi normal

Karena kegagalan berada diantara *cluster* normal dengan *cluster* salah satu kondisi *failure*, maka dihitung kembali MD menggunakan 4 kondisi *failure* terhadap data testing. Berikut hasil dari perhitungan MD :

Tabel 6.3 Hasil perhitungan MD menggunakan MS kondisi normal

PENGAMATAN	MD NORMAL	*MD PRESSURE*	*MD AMPERE*	*MD TEMPERATURE*	MD VIBRASI
1	0,815759112	24,83121269	9,60815344	29,9140477	43,541242
2	8,02860709	33,13001864	10,4194165	25,58160795	47,585621
3	3,179068032	29,60841112	9,36174899	27,63081505	44,188771
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
905	2,053936974	36,24261572	9,05791674	27,51495301	43,176905
906	2,721483017	27,07264174	9,307294	28,62432314	37,988222
907	1,84084731	33,97028475	9,39959489	26,85261873	45,001169
MEDIAN	2,177534872	30,30312465	9,91725265	26,49233934	39,168305

Tabel 6.4. Hasil perhitungan MD menggunakan MS dari kondisi *failure*

PENGAMATAN	MD NORMAL	*MD PRESSURE*	*MD AMPERE*	*MD TEMPERATURE*	MD VIBRASI
1	0,81575911	23,8517	20,359094	14,86147188	56,47034
2	8,02860709	23,8815	22,890292	14,97080585	61,64822
3	3,17906803	23,0052	20,742006	14,82399752	57,29955
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
905	2,05393697	23,1204	19,955362	14,36675627	56,00375
906	2,72148302	24,6805	20,743157	12,29954209	49,35597
907	1,84084731	24,0779	20,787466	12,92022399	58,33977
MEDIAN	2,17753487	23,9839	21,516023	13,6583172	50,8684

Tabel 6.5 Perhitungan *Gradient*

Kondisi	Pusat kluster Kondisi Normal		Pusat kluster Kondisi Baru		*Gradient*
	x1	y1	x2	y2	
normal-*pressure*	0,961805	0,961805	30,30312	23,984	0,784634
normal- *ampere*	0,961805	0,961805	9,917253	21,51602	2,295164
normal-*temperatur*	0,961805	0,961805	26,49234	13,65832	0,497307
normal-vibrasi	0,961805	0,961805	39,16831	50,8684	1,306233
normal-*Threshold*	0,961805	0,961805	2,177535	2,177535	1

Perhitungan *Gradient* (m);

Normal – *pressure* : $\frac{23,984-0,961805}{30,30312-0,961805} = 0,78463$

Selisih Gradient :

- *Pressure – threshold* = $|0,78463 - 1| = 0,2153$
- *Ampere – threshold* = $|2,29516 - 1| = 1,29516$
- *Temperature – threshold* = $|0,4973 - 1| = 0,5026$
- Vibrasi – *threshold* = $|1,306233 - 1| = 0,306233$

Berdasarkan selisih *gradient*, maka diperkirakan bahawa data testing akan condong ke kondisi *failure pressure*.

Dengan menggunakan data testing MD, data normal MD, dan data *start stop* peralatan tahun 2019, didapatkan prediksi terhadap kondisi yang terjadi di area *rawmill* berdasarkan TTF dan diperlihatkan pada tabel berikut.

Tabel 6.6 Prediksi *failure*

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT PREDICTION*	*RLT*	*PRESSURE*	*AMPERE*	*TEMPERATURE*	*MILL VIBRATION*
1	*maintenance*	*Normal*	0.5393252079884624	0.46067479201153 76	Tue Jan 01 00:00:00 SGT 2019	110.0	420.0	78.0	3.8
2	*Normal*	*Normal*	0.6203284266769791	0.37967157332302093	Wed Jan 02 00:00:00 SGT 2019	97.0	540.0	90.0	2.0
3	*Normal*	*Normal*	0.6274503515110716	0.37254964848892835	Thu Jan 03 00:00:00 SGT 2019	92.0	602	100.0	3.0
4	*Normal*	*Normal*	0.6274503515110716	0.37254964848892835	Fri Jan 04 00:00:00 SGT 2019	87.0	580.0	95.0	3.0
5	*Normal*	*Normal*	0.6306464968487684	0.36935350315123167	Sat Jan 05 00:00:00 SGT 2019	84.0	570.0	102.0	2.0
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
360	*maintenance*	*Normal*	0.6332766631836373	0.36672333681 63627	Thu Dec 26 00:00:00 SGT 2019	95.0	403	83.0	3,6
361	*Normal*	*Normal*	0.6443653951942876	0.35563460480571246	Fri Dec 27 00:00:00 SGT 2019	84	415	58.0	3,3
362	*Normal*	*Normal*	0.6160693670831292	0.38393063291687074	Sat Dec 28 00:00:00 SGT 2019	106.0	407	82.0	2
363	*Normal*	*Normal*	0.6459581617264446	0.35404183827 3554	Sun Dec 29 00:00:00 SGT 2019	97.0	405	86.0	3,3

Tabel 6.6 Prediksi *failure* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT PREDICTION*	*RLT*	*PRESSURE*	*AMPERE*	*TEMPERATURE*	*MILL VIBRATION*
364	*Normal*	*Normal*	0.6501546611193525	0.34984533888064745	Mon Dec 30 00:00:00 SGT 2019	100.0	394	88.0	2,6
365	*Normal*	*Normal*	0.6269431759796256	0.37305682402037 45	Tue Dec 31 00:00:00 SGT 2019	100.0	605.0	95.0	2.1

6.1.3 Analisa perhitungan

Prediksi kondisi peralatan area *rawmill* ini memiliki tingkat akurasi sebesar 90,14% berdasarkan prediksi peralatan yang bekerja normal namun kondisi *actual* yang terjadi adalah mengalami *failure* atau kegagalan. Jarak data testing yang dekat terhadap kondisi normal dibandingkan terhadap kondisi *failure* sangat mempengaruhi hasil prediksi kondisi *failure*. Berikut tabel perhitungan akurasi prediksi

Tabel 6.7 perhitungan akurasi prediksi

	true maintenance	*true Normal*	*class precision*
pred. maintenance	0	0	0.00%
pred. Normal	36	329	90.14%
class recall	0.00%	100.00%	

Nilai rata rata MD testing terhadap *threshold* normal yang cukup dekat menyebabkan perhitungan prediksi adalah normal namun kondisi *actual* adalah *unplanned downtime* . Untuk kondisi Unplanned downtime tahun 2019 di area *rawmill* sebanyak 18 kali, frekuensi tersebut turun 9 kali dari tahun 2018 sebanyak 27 kali. Di tahun 2019 telah dilaksanakan kegiatan *major maintenance* berupa *Overhaul* selama 18 hari. Sehingga perhitungan prediksi tetap mendefinisikan sebagai *maintenance*. Sehingga total *maintenance* adalah 36 kali. Ini juga mempengaruhi keakurasian perhitungan prediksi. Pelaksanaan pemeliharaan untuk area *rawmill* lainnya juga berkontribusi menurunkan angka *unplanned downtime*, sehingga *availability* area rawmill secara keseluruhan tahun 2019 adalah 0.81. Meskipun demikian, masih terjadinya *unplanned downtime* baik secara actual dan perhitungan MTS, maka perlu dilakukan peningkatan fekuensi jadwal pemeliharaan yang dibuat dalam system SAP.

6.2 Pengujian skema dan analisa area *kiln*

6.2.1 Skenario data *testing*

Untuk perhitungan menentukan suatu kondisi peralatan sama dengan yang dilakukan di area *rawmill*, yaitu menggunakan data testing tahun 2019 yang diambil dari server. data testing untuk area *kiln* diperlihatkan pada Tabel 6.8 berikut :

Tabel 6.8 Data *testing* area *kiln*

Pengamatan	*Variables*					
	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	3,30	21,20	505,00	586,00	578,00	964,00
2	3,30	21,20	509,00	586,00	578,00	790,00
3	3,30	21,20	507,00	586,00	578,00	743,00
4	3,30	21,20	508,00	585,00	578,00	732,00
5	3,30	21,40	506,00	586,00	579,00	737,00
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
896	3,40	20,40	520,00	602,00	605,00	822,00
897	3,20	18,90	532,00	610,00	606,00	814,00
898	3,20	17,20	512,00	582,00	614,00	816,00
899	3,60	17,20	520,00	583,00	606,00	850,00
900	3,50	20,90	544,00	593,00	594,00	843,00

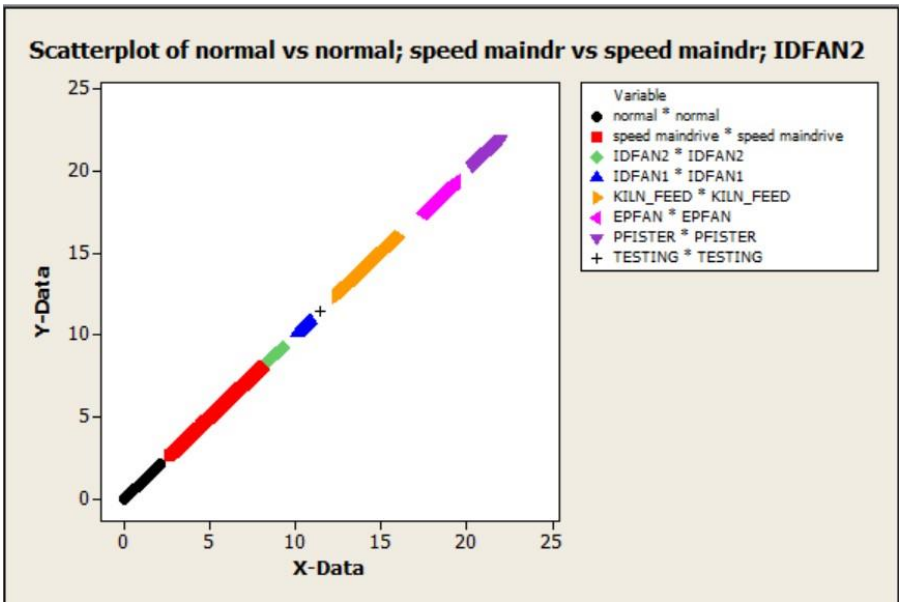
6.2.2 Pengolahan data *testing* area *kiln*

Berdasarkan data testing 2019 tersebut dan dengan menggunakan nilai rata-rata, standar deviasi, dan invers matriks dari MS normal pada perhitungan MD data, maka ditentukan MD testing. Hasil perhitungan MD data *testing* 2019 diperlihatkan pada Tabel 6.9 berikut :

Tabel 6.9 Hasil perhitungan MD data *testing* 2019 area *kiln*

Pengamatan	MD Normal
1	23,64
2	3,14
3	7,24
4	8,69
5	8,11
s/d	s/d
896	0,85
897	1,65
898	1,80
899	1,71
900	2,56
$\bar{X}$	11,4331319

Setelah nilai rata-rata MD *testing* diperoleh, maka nilai rata rata tersebut dibandingkan dengan *threshold* kondisi normal sesuai dengan Tabel 5.24. perbandingan MD *testing* dengan *threshold* kondisi normal yang diperlihatkan pada Gambar 6.2 berikut:



Gambar 6.2 Data *testing* terhadap *threshold* kondisi normal

Untuk menentukan masuk ke *cluster failure* mana, maka dilakukan perhitungan dengan menentukan MD dari dari testing terhadap MD dari kondisi *failure*. Kemudian ditentukan selisih gradient terkecil dari perhitungan tersebut. Berikut adalah hasil dari perhitungan MD:

Tabel 6.10 hasil perhitungan MD kondisi normal

DATA	MD NORMAL	*MD SPEED MAINDRIVE*	*MD PFISTER*	MD *KILN FEED*	MD *IDFAN1*	MD *IDFAN2*	MD *EPFAN*
1	3,5856	8,241529306	12,06981	12,269601	5,837902	3,6017709	10,54018
2	2,0669	6,212108625	11,94151	11,315219	5,864564	3,7183493	10,25723
3	1,5874	6,411927831	12,04675	11,57955	5,988128	3,8431643	10,22431
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
898	1,8261	6,033545054	11,759793	11,228944	6,019206	3,4905833	10,52346
899	1,7246	7,226485295	11,900785	12,550331	5,919186	3,7935098	10,52118
900	1,6864	7,183221998	11,618349	11,975197	6,051291	3,6989597	10,20522
MEDIAN	2,1886	7,147618431	11,847595	11,837562	5,934556	3,6789661	10,44373

Tabel 6.11 hasil perhitungan MD kondisi *failure*

DATA	MD NORMAL	MD *SPEED MAINDRIVE*	MD *PFISTER*	MD *KILN FEED*	MD *IDFAN1*	MD *IDFAN2*	MD *EPFAN*
1	3,5856	9,1605	17,1287	13,0894	5,9254	3,9885	11,8115
2	2,0669	9,0965	17,4375	13,0582	6,6874	3,9295	12,5396
3	1,5874	8,9847	17,3594	13,2593	6,9531	3,9043	11,7392
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
898	1,8261	9,0984	17,3282	13,0702	6,3522	4,107	12,4933
899	1,7246	9,1587	17,5047	13,1155	6,5686	3,9185	12,5015
900	1,6864	9,1991	16,8891	13,205	6,5588	3,9774	12,7616
MEDIAN	2,1886	9,06445	17,2965	13,1409	6,3983	4,00755	12,304

Tabel 6.12. Hasil perhitungan *gradient*

kondisi	Pusat Kluster kondisi normal		Pusat Kluster kondisi baru		*gradient*
	x1	y1	x2	y2	
normal - *speed maindrive*	0,993394	0,993394	7,147618	9,06445	1,311466
normal - *pfister*	0,993394	0,993394	11,84759	17,2965	1,502009
normal - *kiln feed*	0,993394	0,993394	11,83756	13,1409	1,120188
normal - *idfan 1*	0,993394	0,993394	5,934556	6,3983	1,093853
normal - *idfan 2*	0,993394	0,993394	3,678966	4,00755	1,122352
normal - *epfan*	0,993394	0,993394	10,44373	12,304	1,196847
normal - *threhold*	0,993394	0,993394	2,1886	2,1886	1

Perhitungan Gradient (m);

Normal – *speed maindrive* : $\frac{9,06445-0,993394}{7,147618-0,993394} = 1,311466$

Selisih Gradient :

- *Speed maindrive – threshold* = |1,311466-1|=0,311466
- *Pfister – threshold* = $|1,502009 - 1| = 0,502009$
- *Kiln feed – threshold* = $|1,120188 - 1| = 0,120188$
- *Idfan1 – threshold* = $|1,093853 - 1| = 0,093853$
- *Idfan2 – threshold* = $|1,122352 - 1| = 0,122352$
- *Epfan – threshold* = $|1,196847 - 1| = 0,196847$

Berdasarkan selisih gradient, maka gradient terdekat adalah Idfan 1. Berdasarkan hal tersebut data testing akan condong ke klaster *failure* IDfan 1.

Dengan menggunakan data testing MD, data normal MD, dan data start stop peralatan tahun 2019, didapatkan prediksi terhadap kondisi yang terjadi di area kiln menggunakan TTF dan diperlihatkan pada Tabel 6.13 berikut.

Tabel 6.13 Prediksi *failure*

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT MAINTENANCE*	*RLT*	*EPFAN*	*IDFAN1*	*IDFAN2*	*KILN FEED*	*SPEED MAINDRIVE*	*PFISTER*
1	Normal	Normal	0.6198173184072809	0.38018268159271906	Tue Jan 01 00:00:00 SGT 2019	758.0	576.0	576.0	485.0	3.35	17.0
2	Normal	Normal	0.6656092169233492	0.33439078307665077	Wed Jan 02 00:00:00 SGT 2019	363.0	583.0	583.0	494.0	1.6	20.0
3	Normal	Normal	0.6708554781136062	0.3291445218863938	Thu Jan 03 00:00:00 SGT 2019	472.0	591.0	598.0	514.0	1.6	22.0
4	Normal	Normal	0.6546261102160513	0.34537388978394873	Fri Jan 04 00:00:00 SGT 2019	762.0	613.0	621.0	535.0	1.6	21.0
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
15	Maintenance	Maintenance	0.5238333218406916	0.4761666781593084	Tue Jan 15 00:00:00 SGT 2019	760.0	665.0	663.0	554.0	3.9	0.0
16	Normal	Maintenance	0.37610626104258715	0.6238937389574128	Wed Jan 16 00:00:00 SGT 2019	755.0	663.0	658.0	544.0	3.6	29.0
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
364	Normal	Normal	0.6334623247369561	0.3665376752630439	Mon Dec 30 00:00:00 SGT 2019	19.0	97.0	148.0	0.0	3.03	21.5
365	Normal	Normal	0.6434926556799057	0.3565073443200944	Tue Dec 31 00:00:00 SGT 2019	28.0	100.0	274.0	2570.0	3.03	21.4

6.2.3 Analisa perhitungan

Prediksi kondisi peralatan area kiln ini memiliki tingkat akurasi sebesar 93,42% yang diperlihatkan pada Tabel 6.14 perhitungan akurasi berikut

Tabel 6.14 Perhitungan akurasi prediksi kiln

	true maintenance	*true Normal*	*class precision*
pred. maintenance	25	21	93,42%
pred. Normal	3	316	
class recall	93,77%		

Hasil perhitungan MD testing menempatkan pada 2 kondisi *failure*, sehingga ketika dilakukan prediksi, menunjukkan berbagai kemungkinan kondisi *failure* yang terjadi. Banyaknya jumlah *variable* dan jumlah data yang diambil juga memberi andil tingginya nilai perhitungan. Namun untuk jumlah *unplanned* yang

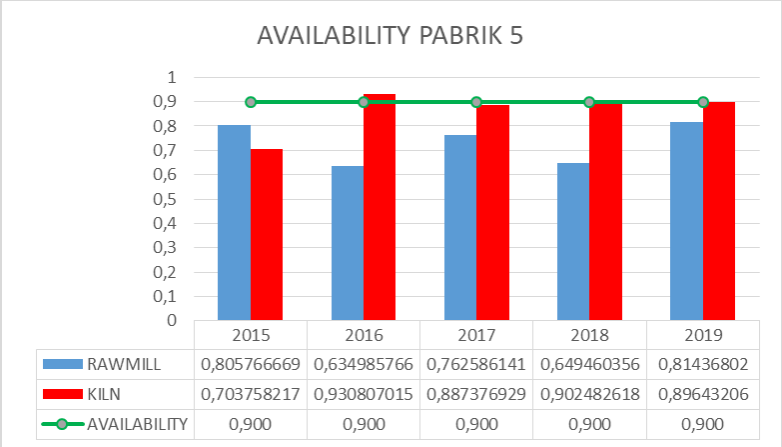
terjadi di tahun 2019, mengalami kenaikan frekuensi yang sebelumnya 8 kali menjadi 10 kali. *Major maintenance* yang dilakukan selama 16 hari termasuk dalam data yang diprediksi akan terjadi *maintenance*. Hal ini menyebabkan *availability* area kiln untuk tahun 2019 turun menjadi 0.89. Masih tingginya *unplanned downtime* di area kiln sangat menjadi perhatian pihak managemen. Peningkatan frekuensi pemeliharaan yang dibuat didalam sistem SAP dilakukan untuk menurunkan *unplanned downtime*.

Peningkatan frekuensi pemeliharaan merupakan kebijakan yang diambil untuk mendeteksi secara lebih detail terhadap gejala gejala munculnya kerusakan yang diprediksi berdasarkan perhitungan. Berikut adalah jadwal pemeliharaan yang diambil dari SAP.

Order Ty	Order	Description	Functional loc.	Equipmer	Description	System status
PM03	13544917	PMC GAS CONDITIONING TOWER (GCT) RM 5	ST-4303-RM-533-CT01	50024731	CONDITIONING TOWER	TECO CNF CSER NMAT PRC SETC
PM03	13543823	INSPEKSI MOTOR APRON FEEDER FM 5	ST-4303-FM-528-AF01	50025202	APRON FEEDER	TECO CNF CSER NMAT PRC SETC
PM03	13542472	PMC SENSOR TEMPERATUR/TRANSMITTER RM 5	ST-4303-RM-532-RM01	50024627	ATOX MILL (RAW MILL)	TECO CNF CSER NMAT PRC SETC
PM03	13542273	PMC GAS CONDITIONING TOWER (GCT) RM 5	ST-4303-RM-533-CT01	50024731	CONDITIONING TOWER	TECO CNF CSER NMAT PRC SETC
PM03	13542079	INSPEKSI MOTOR 554BE01	ST-4303-FM-554-BE01	20031734	BUCKET ELEVATOR, MOTOR	TECO CNF CSER NMAT PRC SETC
PM03	13542075	INSPEKSI MOTOR 554FN01	ST-4303-FM-554-AS01	20031736	AIR SLIDE, FAN, MOTOR	TECO CNF CSER NMAT PRC SETC
PM03	13542076	INSPEKSI MOTOR 554FN02	ST-4303-FM-554-AS02	20031737	AIR SLIDE, FAN, MOTOR	TECO CNF CSER NMAT PRC SETC
PM03	13542077	INSPEKSI MOTOR 554FN03	ST-4303-FM-554-AS03	20044068	AIR SLIDE, FAN, MOTOR	TECO CNF CSER NMAT PRC SETC
PM03	13541869	PMC SENSOR MOTION DETECTOR RM 5	ST-4303-CR-524-BC01	40011936	BELT CONVEYOR, INSTRUMENTS	TECO CNF CSER NMAT PRC SETC
PM03	13541590	PMC VARIABLE FREKUENSI DRIVE (VFD) RM 5	ST-4303-PD-532	20038225	ELECTRICAL ROOM (RM & TRANS-RM SILO)	TECO CNF CSER NMAT PRC SETC
PM03	13539769	PMC GAS CONDITIONING TOWER (GCT) RM 5	ST-4303-RM-533-CT01	50024731	CONDITIONING TOWER	TECO CNF CSER NMAT PRC SETC
PM03	13538671	INSPEKSI MOTOR APRON FEEDER FM 5	ST-4303-FM-528-AF01	50025202	APRON FEEDER	TECO CSER NMAT PRC SETC
PM03	13537389	PMC SENSOR TEMPERATUR/TRANSMITTER RM 5	ST-4303-RM-532-RM01	50024627	ATOX MILL (RAW MILL)	TECO CNF CSER NMAT PRC SETC
PM03	13537204	PMC GAS CONDITIONING TOWER (GCT) RM 5	ST-4303-RM-533-CT01	50024731	CONDITIONING TOWER	TECO CNF CSER NMAT PRC SETC
PM03	13536992	INSPEKSI MOTOR 554BE01	ST-4303-FM-554-BE01	20031734	BUCKET ELEVATOR, MOTOR	TECO CNF CSER NMAT PRC SETC
PM03	13536988	INSPEKSI MOTOR 554FN01	ST-4303-FM-554-AS01	20031736	AIR SLIDE, FAN, MOTOR	TECO CNF CSER NMAT PRC SETC
PM03	13536989	INSPEKSI MOTOR 554FN02	ST-4303-FM-554-AS02	20031737	AIR SLIDE, FAN, MOTOR	TECO CNF CSER NMAT PRC SETC
PM03	13536990	INSPEKSI MOTOR 554FN03	ST-4303-FM-554-AS03	20044068	AIR SLIDE, FAN, MOTOR	TECO CSER NMAT PRC SETC
PM03	13536790	PMC SENSOR MOTION DETECTOR RM 5	ST-4303-CR-524-BC01	40011936	BELT CONVEYOR, INSTRUMENTS	TECO CSER NMAT PRC SETC
PM03	13536249	PMC VARIABLE FREKUENSI DRIVE (VFD) RM 5	ST-4303-PD-532	20038225	ELECTRICAL ROOM (RM & TRANS-RM SILO)	TECO CNF CSER NMAT PRC SETC
PM03	13534321	PMC GAS CONDITIONING TOWER (GCT) RM 5	ST-4303-RM-533-CT01	50024731	CONDITIONING TOWER	TECO CSER NMAT PRC SETC
PM03	13533539	PMC VARIABLE FREKUENSI DRIVE (VFD) RM 5	ST-4303-PD-532	20038225	ELECTRICAL ROOM (RM & TRANS-RM SILO)	TECO CSER NMAT PRC SETC
PM03	13533225	INSPEKSI MOTOR APRON FEEDER FM 5	ST-4303-FM-528-AF01	50025202	APRON FEEDER	TECO CSER NMAT PRC SETC
PM03	13531874	PMC SENSOR TEMPERATUR/TRANSMITTER RM 5	ST-4303-RM-532-RM01	50024627	ATOX MILL (RAW MILL)	TECO CSER NMAT PRC SETC
PM03	13531698	PMC GAS CONDITIONING TOWER (GCT) RM 5	ST-4303-RM-533-CT01	50024731	CONDITIONING TOWER	TECO CSER NMAT PRC SETC
PM03	13531547	INSPEKSI MOTOR 554BE01	ST-4303-FM-554-BE01	20031734	BUCKET ELEVATOR, MOTOR	TECO CNF CSER NMAT PRC SETC

Gambar 6.3. Jadwal pemeliharaan SAP

Berdasarkan prediksi dan realisasi peningkatan waktu pemeliharaan untuk mencegah *unplanned downtime*, berikut *availability* peralatan area *rawmill* dan *kiln*



	2015	2016	2017	2018	2019
RAWMILL	0,805766669	0,634985766	0,762586141	0,649460356	0,81436802
KILN	0,703758217	0,930807015	0,887376929	0,902482618	0,89643206
AVAILABILITY	0,900	0,900	0,900	0,900	0,900

Gambar 6.4 *Availability rawmill* dan *kiln* tahun 2019

6.3. Implikasi Managerial

Didalam penelitian ini terdapat implikasi managerial yang berpengaruh terhadap kondisi perusahaan. Data data dalam *server* yang merupakan *big data* dan selama ini tidak diketahui kegunaan serta fungsinya, dalam penelitian ini, data data tersebut sangat bermanfaat. Data yang diambil diekstrak kemudian dianalisa menggunakan perhitungan MTS untuk memberikan informasi prediksi kegagalan peralatan. Data yang selama ini pada periode tertentu di *maintain* untuk mengurangi beban server, kini disimpan dalam *hard drive* untuk keperluan analisa peralatan.

Keakurasian perhitungan prediksi sangat tergantung dari jumlah data yang diambil serta jenis sensor dari peralatan. Untuk menambah keakuratan prediksi, maka pihak manajemen telah menambah beberapa sensor baru di peralatan utama, seperti sensor vibrasi dan sensor *temperature*.

Implikasi praktis dari penelitian ini adalah managemen mengambil kebijakan untuk menambah jadwal pemeliharaan di tiap area untuk mengantisipasi *unplanned downtime* yang diprediksi. Jumlah jadwal pemeliharaan tahun 2018 yang terdapat di SAP untuk peralatan di area rawmill dan kiln yang terdapat di penelitian yaitu 120 pemeliharaan dan untuk tahun 2019 jumlah pemeliharaan untuk peralatan area rawmill dan kiln yang digunakan dalam penelitian menjadi 360 jadwal pemeliharaan. Penambahan frekuensi jadwal pemeliharaan sangat menentukan apakah *unplanned* bisa dicegah atau tidak. Selain itu, berdasarkan perhitungan prediksi, pengaturan personil untuk mengantisipasi kegagalan yang akan terjadi lebih dapat disiapkan. Segala bentuk tindakan yang diambil akibat penelitian ini berdampak naiknya *availability* dan tercapainya KPI yang saat ini ditargetkan maksimum 5% untuk *unplanned maintenance*.

Implikasi ekonomi dari perhitungan prediksi yang dilakukan dengan tepat yaitu penghematan biaya pemeliharaan. Prediksi kegagalan yang tepat dapat memudahkan team pemeliharaan untuk mengatur *cost maintenance* dengan tepat sebagai akibat dari pengambilan *sparepart* sehingga target KPI untuk pemakaian biaya pemeliharaan dapat tercapai. Sebelum dilakukan penelitian, *corrective action* merupakan tindakan pemeliharaan yang dilakukan, sehingga ketika terjadi *unplanned* dan membutuhkan *sparepart*, maka akan muncul biaya yang tinggi sebagai kompensasi dari *delivery time* yang harus segera datang dan juga *country*

of origin dari *sparepart* tersebut yang tidak jarang berasal dari luar negeri. Tahun 2018 realisasi biaya pemeliharaan adalah Rp 480,260,000 dari alokasi anggaran sebesar Rp 671,090,000 atau 71,56% dari total anggaran tahun 2018. Berdasarkan prediksi yang dilakukan, perencanaan sparepart lebih terencana, sehingga pada tahun 2019 realisasi biaya pemeliharaan adalah Rp 1,278,630,000 dari alokasi anggaran sebesar Rp 2,240,960,000 atau 57,06% dari total anggaran tahun 2019.

BAB 7
KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab kesimpulan berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan pemberian saran terhadap penelitian yang diharapkan selanjutnya.

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut ini adalah kesimpulan yang dapat diambil :

1. Utilisasi data *server* yang digunakan untuk perhitungan *predictive maintenance* di area *raw mill* menghasilkan akurasi sebesar 90.14%.
2. Utilisasi data *server* yang digunakan untuk perhitungan *predictive maintenance* di area kiln menghasilkan akurasi sebesar 93.42%.
3. Berdasarkan perhitungan prediksi tersebut, dilakukan tindakan tindakan untuk mencegah terjadinya kegagalan peralatan, yaitu :
    a. Meningkatkan jadwal pemeliharaan yang dibuat didalam sistem SAP yang sebelumnya 120 kali jadwal pemeliharaan peralatan dalam setahun menjadi 360 kali dalam setahun.
    b. Perencanaan suku cadang peralatan di area *raw mill* dan area *kiln* secara tepat menyesuaikan mitigasi kerusakan peralatan berdasarkan prediksi yang dilakukan.
4. Tindakan peningkatan jadwal pemeliharaan berdasarkan perhitungan prediksi meningkatkan *availability* peralatan area *rawmill* yang sebelumnya 0.65 menjadi 0.81 , sedangkan untuk area kiln *availability* turun menjadi 0.89 yang sebelumnya 0.9. Penurunan terjadi akibat masih adanya ketidaktepatan prediksi kegagalan.
5. *Predictive maintenance* yang dilakukan membuat perencanaan suku cadang lebih tepat. Pengambilan material di gudang menyesuaikan dengan kegagalan peralatan yang diprediksi. Tahun 2018 yang cenderung melakukan kegiatan *corrective action* menggunakan alokasi biaya pemeliharaan sebesar 71.56%. Untuk tahun 2019, realisasi biaya

pemeliharaan hanya digunakan 57.06 % dari alokasi biaya pemeliharaan yang diberikan.

7.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini dan dapat digunakan untuk perbaikan dalam penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Selain jumlah data, maka pemilihan jenis sensor yang tepat dan berkorelasi dengan kondisi peralatan di dalam penelitian dapat menjamin keakuratan hasil penelitian. Sensor yang mengindikasikan unjuk kerja peralatan seperti *temperature, vibrasi, pressure, dan flow* merupakan pilihan utama untuk pengambilan data didalam penelitian.
2. *Predictive Maintenance* yang dilakukan dalam penelitian ini melakukan pengolahan dan prediksi menggunakan data yang sudah tersimpan. Untuk penelitian selanjutnya data yang diambil sebaiknya berbasis data *real time* yang berasal dari *smart* sensor. Perlu dibuat suatu algoritma atau platform untuk mengumpulkan data data *real time* tersebut sehingga dapat langsung memberikan informasi terkait kondisi peralatan saat ini dan prediksi yang akan terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmet Soylemezoglu, *et al.* (2011) 'Mahalanobis-Taguchi System as a Multi-Sensor Based Decision Making Prognostics Tool for Centrifugal Pump Failures', *IEEE Transaction on Reliability, Vol. 60, No. 4*. doi: 10.1109/TR.2011.2170255.

Akpan, *et al.* (2017) 'Mathematical modelling of Maintenance Scheduling Based on Condition', *American Journal of Engineering research (AJER) 6.8 (2017): 56-64*.

Alonso, *et al.* (2017) 'Use of rotary kilns for solar thermal applications: Review of developed studies and analysis of their potential', *International Journal of Solar Energy 144(2017) 90-104.* doi: 10.1016/j.solener.2017.01.004.

Alragbi, A. *et al*. (2014) 'State of the art in simulation-based optimisation for maintenance system', *International Journal of Computer and Industrial Engineering* 82(2015) 167-182. doi: 10.1016/j.cie.2014.12.022.

Al-Turki, *et al*. (2014) 'Integrated Maintenance Planning in Manufacturing System', *Springerbriefs in Applied Sciences and Technology*. doi: 10.1007/978-3-319-06290-7.

Anisa (2013) 'Perbandingan Metode Analisis Diskriminan dan Mahalanobis Taguchi (MT) untuk Data Penderita DM RS. Wahidin Sudirohusodo Makassar', Jurnal Matematika, Statistika, dan Komputasi Vol. 10, No. 1, 35-47.

B S P Susanto and Nani Kurniati (2020) "Multi Sensor-Based Failure Diagnosis using the Mahalanobis Taguchi System". Materials Science and Engineering847 (2020) 012036.

Blackman, Jr (1972) 'A Mathematical Model for Trend Forecasts', Technological Forecasting and Social Change 3, 441-452 (1972)

Budi Santosa dan Ardian Umam (2018) 'Data Mining dan Big Data Analytics, Teori dan Implementasi Menggunakan Phyton dan Apache Spark', Penebar Media Pusaka, 2018.

Budi Setiyana (2012) ‘Analisis Efisiensi Raw Grinding Mill Pada Proses Pembuatan Semen'. *ROTASI,* vol. 9, no. 1, pp. 60-65, Mar. 2012. doi: 10.14710/rotasi.9.1.6065.

C. Okoh *et al.* (2017) ‘Predictive Maintenance Modelling for Through-Life Engineering Services’, *The 5th International Conference on Through-life Engineering Services (TESConf 2016)* . doi: 10.1016/j.procir.2016.09.033

E.E Lewis (1994) ‘Introduction To Reliability Engineering’, *John Wiley and Son Inc.*

F. Camci and Chinnam (2010) 'From Prognostic and Health Systems Management to Predictive Maintenance'. *John Wiley and Son Inc.*

Gasper and Juliana (2019) ‘Towards The Use of Bonds Graph For Manufacturing Control: design Of Controller'. *International Journal of Production Economic*. doi: 10.1016/j.ijpe.2019.03.017.

G. Taguchi and R. jugulum. (2002) ‘The Mahalanobis-Taguchi Strategy: A Pattern Technology System’, John Wiley & Sons, Inc.

Gouriveau R, *et al,*. (2015) 'Data Driven Prognostic of Proton Exchange Membrane Fuel Cell Stack with Constrain Based Summation-wafelet Extreme Learning Machine'. *6th International Conference on Fundamentals and Development of Fuel cell, Touluse, France, pp 1-8, Februari 2015.*

Hua Ding, *et al,*. (2017) ‘A Predictive Maintenance Method for Shearer Key Parts based on Qualitative and Quantitative Analysis of Monitoring Data’, *IEEE Accsess*. doi: 10.1109/ACCESS.2017.

Ilham Ramadiargo. *et al,*. (2018) ‘Perancangan Sistem *Enterprise Resource Planning Modul Plant Maintenance* Menggunakan Aplikasi SAP Dengan Metode SAP *Active* di PT XYZ’, *e-Proceeding of Engineering*: Vol.5 (2018). ISSN : 2355-9365.

Jay Heizer and Barry Render.(2001) ‘Operations Management’, ISBN 13: 978-0-13-511143-7. Pearson.

John, D. K. *et al,*. (2019) ‘A comparative investigation of Taguchi and full factorial design for machinability prediction in turning of a titanium alloy’, *Journal Pre-proofs*. doi: 10.1016/j.measurement.2019.107213.

Khanh T.P. Nguyen and Kamal Medjaher (2019) ‘P A new dynamic predictive maintenance framework using deep learning for failure prognostics’, *JReliability Engineering and System safety 188(2019) 251-262.* doi: 10.1016/j.ress.2019.03.18.

Luh Ade Arista Dwi Astarini dan Haryono. (2015) ‘Analisis Reliabilitas dan Availabilitas pada Mesin Produksi dengan Sistem Seri Menggunakan Pendekatan Analisis Markov di PT. “X” ’, *Jurnal Sains dan Seni ITS Vol. 4, No.1, (2015) 2337-3520.*

Mary E. Thomson, *et al,*. (2019) ‘Combining forecasts:Performance and coherence’, International Journal of Forecasting 35 (2019) 474-484. doi: 10.1016/j.ijforecast.2018.10.006.

Mastorakos, *et al,*. (1999) ‘CFD Predictions For cement Kilns Including Flame Modelling, Heat transfer, and Clinker Chemistry'. *Applied Mathematical Modelling 23 (1999) 55-76.*

M. Marseguerra and E. Zio. (2000) 'Optimizing maintenance and repair policies via a combination of genetic algorithms and Monte Carlo simulation', *Reliability Engineering and System Safety 68 (2000) 69–83.*

Mobley, R. K (2002) 'Predictive Maintenance Technique', *An Introduction To Predictive Maintenance, 99-113.* doi: 10.1016/b978-070567531-4/50006-3.

Muchiri and Pintelon. (2008) 'Performance Measurement Using Overall Equipment Effectiveness (OEE): Literature Review and Practical Application Dicussion. *International Journal of Production Research.* doi : 10.1080/00207540601142645

Radhya Sahal, *et al*.,(2019) ‘Big data and stream processing platforms for Industry 4.0 requirements mapping for a predictive maintenance use case’, *Journal of Manufacturing System 54(2020) 138-151.* doi: 10.1016/j.jmsy.2019.11.004

Rasdiana Rahma Nur, *et al*.,(2015) ‘Studi Awal Desain Pabrik Semen Portland dengan Waste Paper Sludge Ash Sebagai Bahan Baku Alternatif’, Jurnal Teknik ITS Vol. 4, No. 2, (2015) ISSN: 2337-3539.

Rosmaini Ahmad and Shahrul Kamaruddin. (2012) ‘An overview of time-based and condition-based maintenance in industrial application’, *Computer and Industrial Engineering.* doi: 10.1016/j.cie.2012.02.002.

Spyros Makridakis, *et al*,. (2018) ‘Statistical and Machine Learning forecasting methods: Concerns and ways forward’, *Plos One.* doi: 10.1371/journal.pone.0194889.

Visser, J. K (1998) 'Modelling Maintenance Performace : A Practical Approach'. IMA Conference, Edinburgh, pp. 1-13.

Wei-Ning Wu, *et al*,. (2019) ‘Improving the Sustainability of Cement Clinker Calcination Process By Assesing The Heat Loss Through Kiln Shell And its Influencing Factors'. *Journal of Cleaner Production , Volume 224, 1 July 2019, pages 132-141*. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.03.209.

Yuhelson, *et al*,. (2010) ‘Analisis Reliability dan Availability Mesin Pabrik Kelapa Sawit PT. PERKEBUNAN NUSANTARA 3’, *Jurnal Dinamis Vol. II, No. 6'*.

Zachary Welz, *et al*,. (2017) ‘Maintenance-Based Prognostics of Nuclear Plant Equipment for Long-Term Operation’, *Nuclear Engineering and Technology*. doi: 10.1016/j.net.2017.06.001.

LAMPIRAN

Data sensor sensor *rawmill* kondisi normal

Pengamatan	Variables				Pengamatan	Variables			
	Vibrasi	Temperatur Outlet Mill	Pressure	Ampere		Vibrasi	Temperatur Outlet Mill	Pressure	Ampere
1	2,6	85	110	487	46	3,3	94	115	526
2	2,1	94	113	542	47	2,2	87	110	477
3	3,4	87	114	536	48	2,2	88	112	544
4	3,3	88	115	484	49	2,8	86	110	529
5	3,2	95	114	524	50	3,2	94	115	547
6	2,6	91	116	502	51	2,6	88	118	479
7	2,4	95	118	492	52	3,4	93	110	484
8	2,3	86	117	540	53	2,9	95	110	537
9	3,3	93	113	473	54	2,8	94	119	511
10	3,4	94	110	507	55	3,4	95	119	477
11	3,4	86	116	488	56	2,9	93	117	545
12	2,9	89	118	498	57	3	94	119	534
13	3,2	89	112	542	58	3,5	89	115	527
14	2,3	87	115	525	59	3	93	118	530
15	3,5	94	119	515	60	2,8	93	116	549
16	2,5	93	112	471	61	2,7	94	112	513
17	3,4	91	117	550	62	2,5	94	113	547
18	2,1	90	110	479	63	3	85	118	536
19	3,4	95	116	497	64	3,5	90	118	484
20	2,6	90	112	499	65	2,8	93	113	520
21	3,5	88	116	540	66	2,9	93	114	543
22	2,2	90	113	542	67	2,9	92	113	478
23	2,3	85	118	549	68	2,3	95	116	550
24	3,4	95	115	486	69	2	91	114	514
25	3,5	91	116	483	70	3,1	90	116	522
26	3,4	85	115	548	71	2,5	90	112	543
27	2,7	94	117	500	72	2,7	95	110	550
28	2,7	86	111	528	73	2,1	86	118	547
29	2,9	91	115	471	74	2,9	95	119	504
30	2,4	86	116	487	75	3,3	90	112	492
31	2,3	91	116	522	76	3,2	87	119	498
32	2	87	113	511	77	3,4	87	117	507
33	2	88	115	496	78	3,3	94	111	489
34	3,1	88	118	471	79	3,3	91	119	528
35	3,3	87	119	478	80	2,6	92	115	516
36	2,3	89	111	495	81	3	90	114	506
37	3,2	86	113	526	82	2,5	94	111	505
38	2,9	89	111	527	83	3,1	93	117	542
39	2,5	93	119	550	84	3,2	92	118	521
40	2	89	115	548	85	2,6	85	118	477
41	3,5	85	119	492	86	3,1	94	115	497
42	3,5	90	114	544	87	2,1	94	119	550
43	3,3	91	113	478	88	2,7	94	116	492
44	3,5	88	113	477	89	2,8	86	118	485
45	2,7	85	119	543	90	2,3	95	112	530

Data sensor sensor *rawmill* kondisi normal (lanjutan)

Pengamatan	Variables				Pengamatan	Variables			
	Vibrasi	Temperatur Outlet Mill	Pressure	Ampere		Vibrasi	Temperatur Outlet Mill	Pressure	Ampere
91	2	93	119	533	141	2,6	87	116	474
92	2,6	95	117	515	142	2,4	89	117	509
93	3,5	92	118	477	143	3,3	92	119	501
94	3,1	95	113	538	144	3,1	87	111	479
95	2,6	85	113	481	145	3,4	89	111	541
96	2,4	86	117	505	146	2,9	88	112	483
97	2,4	93	114	510	147	3,5	91	112	484
98	2,5	95	119	474	148	2,1	86	115	543
99	2,8	91	114	477	149	2,2	88	112	529
100	2,2	94	119	520	150	3,1	88	117	496
101	2,2	89	119	481	151	2,3	93	118	490
102	2	90	119	533	152	2,9	86	112	490
103	3	87	112	478	153	2,9	86	113	485
104	3	89	114	470	154	3,3	86	116	510
105	2	95	116	537	155	2,6	91	113	486
106	3,1	88	116	506	156	2,5	94	110	550
107	2,8	86	112	528	157	3,5	94	113	524
108	2,1	90	118	494	158	2,2	87	116	490
109	2,5	94	115	521	159	3,4	86	111	481
110	3	85	118	470	160	2,6	90	117	517
111	3,1	93	110	529	161	2,6	86	113	508
112	2	92	112	537	162	3,4	95	116	478
113	3	93	113	486	163	3,1	93	117	496
114	2,3	94	113	542	164	3,3	87	116	520
115	2,4	91	116	508	165	2,7	94	116	522
116	2,8	90	115	508	166	2,9	95	114	540
117	2,8	91	114	490	167	2,4	92	113	534
118	3	90	113	541	168	3,5	90	112	531
119	3,3	95	119	524	169	3,5	86	119	479
120	2,9	85	110	517	170	2,3	87	113	471
121	2,8	92	118	504	171	3,1	90	114	511
122	2,5	93	118	503	172	3	87	113	498
123	3	87	118	522	173	3,5	89	111	507
124	2,5	91	117	502	174	2,8	91	119	542
125	3,3	87	110	486	175	2	90	119	511
126	2,7	94	112	475	176	2,5	94	111	531
127	2,5	93	113	493	177	2,4	87	110	509
128	2,4	87	116	527	178	3,1	94	112	539
129	2,8	89	113	548	179	2,2	94	115	545
130	2,8	89	118	530	180	3,3	89	111	531
131	2,8	86	119	490	181	3,4	94	119	502
132	3,3	85	119	500	182	3	86	116	516
133	2,1	89	114	493	183	2,6	93	112	537
134	2,1	86	119	485	184	2,6	86	114	472
135	2,2	85	118	539	185	2,7	85	116	505
136	3	94	114	496	186	3,2	93	110	514
137	2,8	87	110	482	187	3	88	119	504
138	2,7	86	119	548	188	2,8	95	115	510
139	2,9	94	111	500	189	2,2	87	110	473
140	2,4	87	116	512	190	2,5	88	118	534

Data sensor sensor *rawmill* kondisi normal (lanjutan)

Pengamatan	Variables				Pengamatan	Variables			
	Vibrasi	Temperatur Outlet Mill	Pressure	Ampere		Vibrasi	Temperatur Outlet Mill	Pressure	Ampere
191	2,5	92	116	508	241	2,9	85	117	495
192	2,3	95	112	528	242	2,7	95	119	525
193	2	94	110	537	243	2,7	85	112	523
194	2,8	95	111	475	244	2	92	114	506
195	3,2	93	111	479	245	2,7	86	116	489
196	3,2	85	114	519	246	2,8	94	111	525
197	3,1	89	113	548	247	2,5	90	114	475
198	2,9	85	118	484	248	3,2	95	115	540
199	3,5	91	112	475	249	2,2	88	116	532
200	2,8	89	112	516	250	2,5	92	118	534
201	2,2	94	110	507	251	3,2	90	112	471
202	2,5	90	110	500	252	2,5	86	118	491
203	3,4	92	110	480	253	3	86	116	472
204	2,7	90	110	515	254	2,8	86	111	512
205	2,2	94	111	507	255	3,5	89	110	527
206	3,5	86	111	490	256	2,2	90	110	501
207	3,5	86	116	479	257	3,4	93	118	509
208	2,8	93	110	547	258	3,3	85	119	531
209	2,9	86	110	550	259	3	95	114	529
210	3,1	91	111	488	260	2,7	95	113	532
211	2	93	113	509	261	2,6	87	116	537
212	3,2	90	111	476	262	3,4	95	112	481
213	2,3	93	118	550	263	2	91	116	524
214	3,4	94	119	538	264	3	94	110	478
215	2,8	85	113	530	265	3	89	116	530
216	3,5	90	115	471	266	2	89	116	507
217	2,6	93	116	496	267	3	94	114	530
218	2,5	91	113	481	268	2,6	95	112	529
219	2,8	95	115	491	269	3,3	90	117	482
220	2,9	90	110	539	270	3,3	85	113	498
221	2,7	94	118	521	271	3,3	87	110	486
222	2,5	85	110	517	272	3,4	89	114	546
223	2,7	86	115	506	273	3,4	93	117	500
224	2,5	88	117	534	274	2,2	88	112	496
225	2,8	89	117	525	275	2,2	86	117	530
226	3,5	92	118	548	276	2	94	119	542
227	3,4	89	114	550	277	3,4	93	110	527
228	3,2	88	118	478	278	2,3	90	112	500
229	2	90	117	510	279	2,3	94	118	513
230	2,2	86	110	514	280	2,8	89	111	474
231	2,7	88	113	472	281	3,5	92	110	499
232	2,8	86	117	471	282	3,3	92	113	544
233	2,7	92	110	480	283	2,9	90	119	471
234	3,2	87	113	500	284	2,4	91	115	540
235	2,9	90	117	513	285	3	95	111	500
236	2,4	95	119	521	286	2,4	91	115	532
237	2,4	90	112	543	287	3,2	91	112	487
238	3,3	94	117	543	288	3,3	89	112	520
239	2,7	93	111	547	289	3,2	89	110	537
240	2,6	93	111	512	290	3,4	87	117	472

Data sensor sensor *rawmill* kondisi normal (lanjutan)

Pengamatan	Variables				Pengamatan	Variables			
	Vibrasi	Temperatur Outlet Mill	Pressure	Ampere		Vibrasi	Temperatur Outlet Mill	Pressure	Ampere
291	2,5	95	119	524	341	2,9	94	119	513
292	3,2	90	118	499	342	3	93	111	528
293	3,1	95	119	513	343	2,1	95	111	537
294	3,2	85	113	487	344	2,2	90	117	535
295	2,4	90	118	489	345	2,5	86	112	493
296	2,8	92	118	521	346	2,7	93	111	533
297	3,1	90	117	494	347	3,5	93	119	470
298	2	87	117	489	348	3,4	93	114	488
299	3,1	92	117	522	349	2,8	88	116	509
300	2,1	94	116	485	350	3,5	88	110	534
301	3,5	91	116	523	351	2,7	91	114	499
302	2,5	86	119	501	352	3,3	87	118	523
303	2,2	93	112	476	353	3,4	92	116	490
304	3	85	112	472	354	2,8	87	114	509
305	2,2	89	116	483	355	2,8	90	110	531
306	2,1	88	113	507	356	3,1	89	110	483
307	2,6	90	118	507	357	2,3	87	118	500
308	2	91	115	550	358	3,4	90	114	472
309	2,3	86	114	481	359	3,1	89	112	545
310	3,4	85	119	507	360	2,5	91	117	496
311	3,1	94	110	493	361	2,2	87	112	538
312	3,1	90	114	495	362	2,3	88	110	546
313	2,8	94	118	525	363	2,5	91	114	543
314	3,2	89	117	492	364	2,7	91	115	477
315	2,8	94	115	499	365	3	86	115	545
316	2,9	86	111	474	366	2	91	115	511
317	2,7	91	117	535	367	2,7	93	110	510
318	3,4	93	113	472	368	2,5	91	110	505
319	2,4	94	116	541	369	2,8	85	112	546
320	2,6	87	110	492	370	3,5	85	110	547
321	2,5	89	118	506	371	3,3	92	115	517
322	2,1	95	115	488	372	3,5	89	113	480
323	2,8	85	114	522	373	2,8	94	113	507
324	3,2	92	114	501	374	3,4	92	115	503
325	2,1	95	119	528	375	3,3	90	110	501
326	3,2	89	111	481	376	3	89	114	528
327	3,2	95	116	547	377	2	95	111	526
328	2,2	90	110	519	378	2	85	116	495
329	2	86	115	533	379	3	85	111	529
330	2,1	85	115	515	380	2,8	91	119	519
331	2	86	119	524	381	2	88	118	492
332	3,3	93	112	531	382	2,1	89	114	486
333	2,8	93	110	485	383	2,5	95	113	537
334	2,5	93	116	532	384	3,1	85	119	501
335	2	85	111	484	385	3,3	85	116	476
336	2	90	113	514	386	3,3	89	118	470
337	3,4	85	115	521	387	2,7	94	116	542
338	3	91	118	548	388	2,4	93	118	531
339	2,4	94	119	540	389	2,7	91	113	496
340	2,6	91	117	494	390	2,2	87	117	500

Data sensor sensor *rawmill* kondisi normal (lanjutan)

Pengamatan	Variables				Pengamatan	Variables			
	Vibrasi	Temperatur Outlet Mill	Pressure	Ampere		Vibrasi	Temperatur Outlet Mill	Pressure	Ampere
391	2,5	94	115	538	441	2,7	89	112	521
392	2	89	110	547	442	3,5	88	111	495
393	3,1	88	118	523	443	2	94	113	539
394	2	95	118	504	444	2	85	118	478
395	3,4	91	113	482	445	2,7	88	119	476
396	3,2	86	117	495	446	3,5	88	119	513
397	3,4	93	111	471	447	2,8	93	110	550
398	2,4	93	118	547	448	3,2	92	115	538
399	3,4	91	113	501	449	3,2	92	112	498
400	2,5	87	113	484	450	3,4	87	111	481
401	2,5	88	111	519	451	3,4	94	117	531
402	2,6	89	111	549	452	2,5	91	119	493
403	2,2	88	112	532	453	2,6	88	115	504
404	2,4	87	117	482	454	2	85	115	530
405	3,3	87	117	518	455	2,7	91	118	511
406	3,3	90	119	548	456	2,8	90	117	542
407	2	90	110	528	457	2,9	89	112	541
408	2,6	86	118	540	458	3,3	89	114	511
409	2,8	90	119	522	459	3,5	91	110	500
410	2,9	93	113	521	460	3,1	85	117	518
411	2,5	95	111	486	461	2,2	86	110	483
412	3,3	89	113	524	462	2,8	91	117	478
413	3,4	85	111	521	463	3,1	89	116	535
414	2,5	95	116	517	464	2,4	90	117	501
415	3	92	114	488	465	2,4	92	117	524
416	3,3	94	118	483	466	3,1	88	111	504
417	2,9	89	119	541	467	3,4	88	117	536
418	2,8	88	118	521	468	3,5	91	111	547
419	3,4	91	116	500	469	3,1	88	112	481
420	2,3	86	118	512	470	2,7	85	119	495
421	3,1	88	110	529	471	2,1	85	117	486
422	2,1	89	116	532	472	3,1	93	110	501
423	3,4	95	115	540	473	2,7	90	116	502
424	2,5	95	111	529	474	2,9	87	117	484
425	2,4	94	116	518	475	2,4	92	117	529
426	2,2	94	111	514	476	3	89	110	525
427	2,6	95	115	521	477	2,8	93	115	476
428	3	91	113	472	478	2	85	115	533
429	2,7	91	111	509	479	3,1	94	117	507
430	3,1	87	119	525	480	2,5	95	112	473
431	2	86	116	550	481	3,3	87	112	534
432	2,1	95	111	497	482	2,1	95	114	470
433	2,7	95	117	514	483	2	94	111	512
434	3,5	92	118	501	484	3,2	91	117	482
435	2,6	89	114	530	485	2,6	91	114	483
436	2,4	92	114	512	486	2,8	86	115	527
437	2,5	93	110	535	487	2,4	89	112	491
438	2	87	112	475	488	2,9	93	116	470
439	2,6	94	117	528	489	2,8	90	116	518
440	2,8	88	115	503	490	2,5	88	117	482

Data sensor sensor *rawmill* kondisi normal (lanjutan)

Pengamatan	Variables				Pengamatan	Variables			
	Vibrasi	Temperatur Outlet Mill	Pressure	Ampere		Vibrasi	Temperatur Outlet Mill	Pressure	Ampere
491	2,6	88	115	533	541	3,1	94	117	545
492	2,4	92	116	504	542	2,7	87	116	487
493	2,9	91	111	492	543	3,4	91	115	542
494	3,4	85	110	488	544	3,5	85	112	471
495	3,3	87	116	515	545	3,4	90	113	545
496	3	93	119	515	546	2	89	111	505
497	3	86	115	532	547	2,5	95	116	522
498	2,5	88	117	511	548	2,6	88	116	547
499	2,5	90	118	548	549	3,5	95	117	525
500	3,4	85	116	535	550	2,9	86	113	514
501	3,1	89	115	541	551	2,6	89	114	477
502	2,8	94	112	507	552	3,2	85	113	470
503	2,7	87	115	509	553	3	90	112	542
504	2,5	89	112	489	554	2,5	91	117	477
505	2,2	94	116	545	555	2,1	92	116	520
506	2,8	87	114	494	556	2,5	87	113	498
507	2,3	85	118	527	557	2	92	116	535
508	3	91	111	471	558	3,1	94	118	498
509	2,2	86	112	495	559	3,5	93	118	539
510	3,4	85	110	487	560	2,7	88	110	544
511	3,1	92	119	499	561	3,1	94	115	508
512	2,1	88	115	505	562	3,5	93	118	510
513	2,5	94	113	490	563	2,7	86	116	501
514	2	89	118	515	564	2	85	117	484
515	2	89	113	504	565	2,7	86	112	542
516	2,6	94	116	484	566	3,4	91	113	544
517	2,5	89	111	489	567	2,2	92	113	486
518	3,3	86	116	515	568	2,6	86	110	483
519	3,4	87	114	482	569	2,7	93	114	479
520	2,7	90	114	476	570	2,7	95	116	519
521	2	95	117	483	571	2,8	94	111	503
522	3,1	93	119	515	572	2,4	92	117	470
523	3,3	91	118	514	573	2,5	91	118	541
524	2,9	94	110	481	574	2,9	93	119	476
525	2,7	93	115	490	575	3,3	91	114	498
526	2,6	94	112	499	576	2,2	88	117	528
527	2,3	91	116	535	577	2,6	88	111	534
528	3,1	86	110	499	578	3	89	111	533
529	3,1	92	115	527	579	3,5	89	119	515
530	2,2	90	114	523	580	2,5	95	118	474
531	2,8	86	117	523	581	2	94	112	544
532	3,4	86	111	486	582	2,6	88	113	547
533	2,5	94	113	518	583	3,5	93	117	520
534	2,4	85	115	485	584	2,2	90	118	516
535	2,8	95	116	479	585	2	92	118	485
536	2,5	92	114	471	586	2,1	87	117	471
537	2,5	92	118	504	587	2,8	92	112	491
538	3,1	85	117	543	588	2,9	87	111	496
539	3,5	86	117	545	589	3,3	86	113	549
540	2,3	86	117	536	590	3,2	89	112	513

Data sensor sensor *rawmill* kondisi normal (lanjutan)

Pengamatan	Variables				Pengamatan	Variables			
	Vibrasi	Temperatur Outlet Mill	Pressure	Ampere		Vibrasi	Temperatur Outlet Mill	Pressure	Ampere
591	3,4	92	119	477	641	2,1	87	112	498
592	2,9	86	111	506	642	2,9	93	117	518
593	3,4	91	116	536	643	2,5	92	110	488
594	2,7	92	118	518	644	2,7	90	117	547
595	3	90	117	519	645	2,2	92	116	500
596	3	87	119	516	646	2,4	86	110	522
597	3,1	94	117	473	647	3,5	90	111	470
598	2,2	85	116	528	648	2,1	89	119	488
599	2,5	91	114	485	649	2,1	88	115	471
600	2,5	90	119	545	650	2,5	87	119	486
601	3	86	115	478	651	3,4	91	112	485
602	3	90	111	543	652	2,2	95	117	514
603	3,2	95	114	497	653	2,6	92	111	475
604	3,2	93	117	550	654	2	85	113	506
605	3,1	89	115	523	655	2	85	116	489
606	3,4	94	116	476	656	2,8	86	113	502
607	3,4	87	116	490	657	2,2	95	115	535
608	3,5	92	110	514	658	3,2	91	119	542
609	3,1	87	118	491	659	3,2	88	115	525
610	2,5	90	112	542	660	2,9	90	118	505
611	2,2	94	112	548	661	3,1	94	111	525
612	3,1	86	115	501	662	2,7	90	118	522
613	2,6	85	117	518	663	2	93	115	487
614	3,4	90	117	516	664	2,9	92	114	496
615	2,7	88	119	543	665	3,3	94	110	496
616	3,2	90	119	513	666	2,4	87	112	529
617	2,2	86	118	489	667	2,5	90	116	492
618	2,9	88	110	538	668	2,1	93	111	518
619	2,3	87	110	483	669	2,5	92	115	516
620	2,5	87	113	487	670	3,3	87	113	527
621	2,6	89	110	471	671	2,9	92	110	547
622	3,3	92	118	546	672	3	87	113	470
623	2,5	90	112	508	673	2,3	91	116	545
624	3,3	91	110	525	674	3,3	93	115	536
625	2,2	91	114	473	675	2,8	86	111	526
626	2,1	87	118	497	676	2,4	89	112	470
627	2,2	89	118	489	677	2,8	91	112	537
628	2,6	94	114	547	678	2,2	92	111	502
629	2	86	112	480	679	3,1	85	113	475
630	2,5	90	112	476	680	2,6	92	114	507
631	3,5	89	112	532	681	3	91	111	510
632	3,2	92	113	549	682	2,9	91	111	550
633	2	93	118	538	683	2,3	91	111	502
634	2,5	85	118	530	684	2,9	95	119	472
635	2,7	85	118	542	685	2,6	94	111	539
636	2	93	118	514	686	3,3	95	111	541
637	3,1	90	114	500	687	2,2	85	110	517
638	2,4	90	118	526	688	2,8	95	117	495
639	2,4	85	110	504	689	2,1	85	119	548
640	2,7	88	115	550	690	2,4	88	117	494

Data sensor sensor *rawmill* kondisi normal (lanjutan)

Pengamatan	Variables				Pengamatan	Variables			
	Vibrasi	Temperatur Outlet Mill	Pressure	Ampere		Vibrasi	Temperatur Outlet Mill	Pressure	Ampere
691	2	88	114	483	741	2	88	117	498
692	2,7	94	118	504	742	3,3	89	115	543
693	2,5	87	114	544	743	3,2	88	119	529
694	3,3	90	118	505	744	2,1	95	112	473
695	3,4	90	113	518	745	2	89	114	519
696	2,5	92	117	549	746	2	89	113	501
697	3	95	114	536	747	3,4	87	118	511
698	3,1	88	115	481	748	2,4	89	115	539
699	2,9	95	113	494	749	3,5	87	110	522
700	2,2	85	112	471	750	3,4	93	118	507
701	3,2	94	112	497	751	2,8	89	114	492
702	3,3	90	110	546	752	2,6	93	114	517
703	2,4	87	115	480	753	3,5	87	113	545
704	2,6	92	114	520	754	2,7	91	114	546
705	3,3	92	115	548	755	2,5	90	111	512
706	2,6	88	114	509	756	3,5	95	117	546
707	2,6	95	114	537	757	2,8	90	119	519
708	2,7	90	117	524	758	3,3	91	118	535
709	3,5	93	113	476	759	3,4	91	115	484
710	2	94	113	484	760	3,5	89	111	497
711	3,5	90	118	493	761	2,3	86	117	491
712	2,4	89	115	534	762	3,4	89	114	492
713	2,1	90	116	493	763	2,6	92	115	503
714	2,2	88	115	537	764	3,3	86	110	517
715	3	94	110	514	765	2,7	89	110	547
716	2,1	85	119	536	766	2,5	90	112	486
717	3,5	87	113	487	767	2,2	88	115	495
718	3,2	94	111	535	768	2,6	91	118	513
719	2,1	89	119	509	769	2,9	91	110	480
720	2,7	93	110	484	770	2,7	88	110	515
721	2	93	111	498	771	3,1	90	110	514
722	3,2	91	117	499	772	2,7	86	115	502
723	3	86	119	548	773	3,5	85	110	483
724	2,8	94	113	522	774	3,1	91	117	536
725	3,5	94	111	523	775	2,2	88	111	533
726	2,1	90	119	530	776	2,3	85	112	482
727	3,2	85	116	499	777	3,5	94	116	547
728	2,9	88	115	541	778	3,1	86	113	522
729	3,5	94	116	516	779	2,3	92	118	530
730	2	94	110	471	780	2	93	115	520
731	3,2	89	113	540	781	2,2	94	113	497
732	2,8	92	117	480	782	2,8	88	117	543
733	2	91	111	515	783	2,5	94	110	517
734	3,5	89	113	503	784	3,4	95	115	519
735	3	91	118	522	785	3,2	93	118	518
736	3	86	110	483	786	2,8	86	118	536
737	3	92	111	531	787	2,4	92	116	494
738	2,4	92	114	545	788	2,1	87	115	497
739	3,4	91	112	489	789	2,6	94	116	505
740	3,5	93	115	545	790	2	93	114	479

Data sensor sensor *rawmill* kondisi normal (lanjutan)

Pengamatan	Variables				Pengamatan	Variables			
	Vibrasi	Temperatur Outlet Mill	Pressure	Ampere		Vibrasi	Temperatur Outlet Mill	Pressure	Ampere
791	3,4	91	116	491	841	3,4	92	116	493
792	2,4	95	112	538	842	2,2	89	113	478
793	3,3	88	111	539	843	2	92	116	521
794	3,2	88	110	519	844	3	86	111	526
795	2,7	95	117	528	845	2,4	94	114	486
796	2,2	87	114	528	846	2,6	89	114	548
797	2,8	91	115	528	847	3,1	92	114	488
798	3,4	89	119	495	848	2,7	93	112	492
799	2,6	92	116	472	849	3,5	91	112	501
800	3	93	113	496	850	2,4	85	111	493
801	3,5	94	114	474	851	3,5	94	115	534
802	2,8	94	114	541	852	3,3	91	118	531
803	3,1	89	110	539	853	2,1	91	114	503
804	2,8	94	112	476	854	2,6	95	115	487
805	2,6	95	116	502	855	2,2	91	111	531
806	3,4	90	117	502	856	2,9	91	115	543
807	3	88	114	487	857	2	85	113	530
808	2,3	90	117	493	858	2,6	85	113	519
809	2,3	94	111	478	859	3,1	85	116	506
810	2,4	93	115	540	860	2,7	86	110	507
811	2,4	85	112	519	861	2,1	88	113	489
812	3,5	87	113	494	862	3	86	113	535
813	2,9	89	111	534	863	3,2	93	113	526
814	2,2	90	118	546	864	3,2	86	119	540
815	2,1	85	111	517	865	3,4	94	111	506
816	2,5	88	113	532	866	3,5	95	119	480
817	3,1	88	117	494	867	3	93	117	520
818	3,5	87	110	533	868	2	91	111	476
819	2,8	85	116	538	869	2,5	90	114	511
820	2,5	91	114	494	870	3,4	91	118	530
821	3,5	85	111	491	871	2	94	114	490
822	3,1	94	115	527	872	3,1	87	118	491
823	2,6	90	118	505	873	3,3	94	117	492
824	2,5	93	118	539	874	2,7	95	113	516
825	3,3	90	117	486	875	3	87	119	548
826	3,1	94	111	534	876	2,6	93	115	526
827	2	92	119	528	877	3,1	86	117	542
828	3,5	89	111	476	878	3,5	86	116	534
829	2,2	93	119	492	879	3,5	85	119	536
830	2,5	90	116	487	880	2,4	88	111	513
831	2,6	89	119	486	881	3,3	92	111	495
832	3,1	94	114	488	882	2,7	94	116	525
833	2,6	95	112	480	883	2,4	95	115	495
834	3,2	92	118	508	884	2,9	90	110	516
835	2,8	93	118	486	885	2,8	92	118	541
836	2,4	85	117	540	886	2,7	86	110	524
837	2,9	87	116	488	887	2,5	87	112	492
838	2,7	85	110	497	888	2,6	88	118	540
839	2,9	95	116	548	889	3,2	86	110	473
840	3,4	91	112	477	890	2,2	88	115	520

Perhitungan MD untuk data kondisi normal dan *failure*

Pengamatan	Mahalanobis Distance (MD)					Pengamatan	Mahalanobis Distance (MD)				
	MD Normal	MD Vibrasi	*MD Temperatur Outlet Mill*	*MD Pressure*	*MD Ampere*		MD Normal	MD Vibrasi	*MD Temperatur Outlet Mill*	*MD Pressure*	*MD Ampere*
1	1,4649	37,9864	14,8614719	6,735314	20,3591	36	0,7727	40,7883	15,3741583	6,782105	22,3755
2	1,404	40,7067	14,9708058	7,546811	22,8903	37	0,8663	38,7269	15,6050227	7,516383	20,2407
3	1,0754	41,3603	14,8239975	6,979423	20,742	38	0,5816	40,4784	15,3608192	6,875734	23,3351
4	0,7337	36,4949	12,651479	7,786003	21,9264	39	1,4415	37,8027	13,7837757	6,711099	21,4215
5	0,8796	37,98	15,1895916	6,505175	22,0714	40	1,3472	40,8508	14,5118206	7,685636	22,1594
6	0,1648	38,8826	11,858659	6,618359	22,7587	41	2,077	40,9417	14,3408781	6,940074	22,1381
7	1,3613	34,7729	14,7456607	6,910315	22,4643	42	1,1776	38,2643	14,5700068	6,759484	22,4486
8	1,254	41,3211	15,3536032	6,730116	21,4723	43	0,8479	35,318	15,0073296	6,86116	22,2406
9	1,2215	38,6421	14,9707976	7,472279	22,1147	44	1,2146	36,1059	11,7692856	7,841037	21,4932
10	1,4236	39,714	14,6941372	7,426167	20,8626	45	1,7473	38,7125	14,0192184	6,763645	22,4487
11	1,1626	32,0948	12,836498	7,469358	21,2312	46	0,7967	41,1431	13,7163938	7,419215	20,5198
12	0,5053	35,1037	16,0460693	6,649319	22,8701	47	1,6873	34,1997	12,5202585	7,566899	20,8066
13	0,9498	31,9482	12,4303864	7,516648	23,0105	48	1,2606	35,8344	12,359044	7,215849	22,5065
14	0,614	43,0207	12,3042432	7,376401	22,9255	49	1,27	41,9524	12,8683611	6,829044	21,7406
15	1,616	36,7693	12,4925764	7,255528	21,1408	50	1,1517	37,5494	13,3894265	7,283533	19,89
16	1,2304	41,6171	15,0251779	7,368132	19,512	51	0,9968	40,0141	13,792397	7,001856	23,7658
17	1,3548	36,4086	14,2215609	7,893062	22,1723	52	1,5213	37,9305	14,5410584	7,522711	23,0763
18	1,5969	40,472	12,6599035	6,594545	20,5029	53	1,564	41,0184	14,7504833	7,223842	21,1821
19	1,2338	37,482	15,2592879	6,950788	23,1867	54	0,9787	39,1348	12,6755607	7,169955	22,0323
20	0,2814	40,243	14,5464784	7,372127	20,5655	55	2,3054	38,5686	15,5141488	7,071805	20,3418
21	1,245	34,7459	14,1395206	7,054086	21,289	56	0,8714	39,1404	12,3937791	7,240141	20,9336
22	0,9205	35,408	12,8795955	7,259567	19,9948	57	1,2095	33,7165	12,4533545	6,780347	21,321
23	1,9356	40,9514	14,2827632	7,136712	22,3532	58	0,8075	33,3387	14,3155942	6,779118	20,8356
24	1,3697	35,794	13,2738893	6,678317	19,8092	59	0,7548	33,4142	12,1621113	7,061072	21,6884
25	1,0593	36,4953	15,6867628	7,012845	20,5445	60	0,8716	35,7549	13,1135768	7,4869	22,5778
26	1,89	39,7065	12,4001923	7,891209	22,3724	61	0,5876	35,9669	14,9489782	6,682799	20,3099
27	0,652	38,2909	14,2732002	7,241196	20,3986	62	1,1082	33,0921	13,7031932	7,057582	21,9852
28	1,0058	34,6945	11,9298586	7,089393	20,1363	63	1,4171	39,5631	13,5671157	7,260474	20,7396
29	0,774	34,8158	13,3592188	7,504254	22,1332	64	1,3473	35,7718	12,071765	6,693355	22,6517
30	0,8935	34,7177	12,6572102	7,361625	21,7812	65	0,3179	39,398	14,2646394	6,721758	22,7755
31	0,3856	39,0759	14,6260989	7,677825	21,2505	66	0,6877	42,6405	14,0641545	6,892466	22,9913
32	1,0297	34,0817	15,9096117	6,883356	22,7714	67	0,653	36,0627	11,9739388	7,191831	22,1503
33	0,9253	39,2549	15,2538313	7,214416	20,5811	68	1,5028	37,2365	14,8587496	6,780999	23,4036
34	1,3446	41,484	15,3668448	7,40463	22,9166	69	0,7475	34,6724	13,6157758	6,830718	22,4709
35	1,6954	37,7352	13,6235603	6,710771	20,4053	70	0,2516	41,1325	14,9446266	6,726301	20,5582

Perhitungan MD untuk data kondisi normal dan *failure* (lanjutan)

Pengamatan	Mahalanobis Distance (MD)					Pengamatan	Mahalanobis Distance (MD)				
	MD Normal	MD Vibrasi	*MD Temperatur Outlet Mill*	*MD Pressure*	*MD Ampere*		MD Normal	MD Vibrasi	*MD Temperatur Outlet Mill*	*MD Pressure*	*MD Ampere*
71	0,7984	32,8705	13,1262312	7,297776	20,2704	126	1,1789	38,5424	13,3682311	7,893783	21,1378
72	1,9489	39,0153	12,4987076	7,549752	19,6635	127	0,5345	39,9626	15,540705	7,231673	21,688
73	1,8705	43,2475	11,656784	7,535706	21,2691	128	0,5938	36,3178	11,6879945	7,134237	22,1215
74	1,2681	40,5739	15,8768066	6,846005	21,1492	129	0,7875	34,6692	14,7472477	6,92071	20,8029
75	0,6196	41,7853	14,4224921	6,942935	21,0582	130	0,5455	34,0409	13,9246953	6,966448	22,622
76	1,1656	39,331	13,676106	7,020868	21,5019	131	1,242	34,9243	14,250194	7,789503	22,9838
77	0,9175	35,0778	13,8882868	7,793256	22,2891	132	1,6744	35,6101	15,8135281	7,17648	22,4091
78	1,2483	41,0121	13,964496	7,520614	22,5489	133	0,725	37,3045	14,9214433	7,492655	22,794
79	1,0726	39,0128	12,6651848	7,541485	21,0807	134	1,8715	38,8013	12,0190019	7,586676	19,9378
80	0,1396	42,1572	13,3273167	7,316827	21,356	135	1,7487	35,9137	16,0118202	7,308648	21,2653
81	0,073	40,1966	15,4731108	7,289057	19,633	136	0,557	34,2908	13,4308758	7,09826	20,6708
82	0,8792	36,9473	12,1306574	7,58718	21,6197	137	1,1226	37,2737	14,4196902	6,883646	23,1096
83	0,9063	36,3103	12,8363728	7,891018	22,4916	138	1,6543	40,8334	15,4757119	7,640652	20,3818
84	0,7043	36,0874	13,5606985	7,045251	21,2932	139	0,8185	37,8636	12,1600528	7,577527	22,9139
85	1,5653	35,1977	12,5234336	7,674829	22,1478	140	0,4711	40,4673	11,6471472	6,950027	22,6098
86	0,6114	35,3058	14,6468482	7,016207	20,4544	141	0,9406	42,4568	13,5022244	7,432802	21,0859
87	2,0094	36,0819	12,9863005	7,564464	22,6983	142	0,3762	33,9138	13,388095	6,639865	21,5933
88	0,656	37,6311	14,9729003	7,373997	22,5252	143	1,0982	38,1587	14,0534063	7,759452	23,1928
89	1,0953	40,1371	14,0354375	7,533447	22,9114	144	1,0704	39,8212	14,8336396	7,397634	21,426
90	1,2302	37,9225	12,8402943	6,86853	22,0831	145	1,3618	43,5639	13,264259	6,929358	22,3901
91	1,6173	37,9789	14,5147553	7,234113	19,3714	146	0,5989	43,1963	13,0585628	6,894287	21,4666
92	0,8122	39,8268	12,1639327	6,815215	19,7323	147	1,0773	37,1291	14,4888023	6,857495	21,0525
93	1,6541	40,2387	13,4072033	7,561755	19,9046	148	1,4593	34,7608	13,7972419	7,022899	20,7226
94	1,1068	37,0913	13,234652	7,422734	21,7365	149	0,8861	34,5343	12,8583437	7,591184	22,3181
95	1,0829	38,615	12,4609912	6,73339	22,4766	150	0,5288	31,7874	12,9521912	6,776095	22,401
96	0,7828	35,7959	13,801222	7,514008	21,5874	151	1,0955	36,3739	14,5174924	7,337362	19,4125
97	0,3933	33,9795	13,3997716	7,629519	22,0903	152	0,7596	42,206	12,9620013	7,036612	22,0367
98	2,0655	36,1717	14,1327399	7,30578	23,4248	153	0,7421	35,279	15,8112905	7,106343	20,5885
99	0,5434	39,1629	14,4653307	7,018988	22,446	154	0,8355	35,686	14,3506463	7,277481	19,7593
100	1,3479	41,8368	14,6869405	7,673121	20,2505	155	0,4009	35,6389	14,3581133	7,417116	22,4161
101	1,4749	37,7593	12,7894691	7,162035	21,2094	156	1,8266	37,5538	16,2013464	7,179507	21,8988
102	1,432	40,0236	12,0194585	7,366527	21,0686	157	1,1334	34,8364	13,6829108	6,877137	21,9033
103	0,8765	38,8133	11,645681	7,692436	20,6887	158	0,887	39,2106	12,7132551	6,822534	20,7962
104	0,8029	40,4345	15,0464481	6,985345	20,8765	159	1,5087	35,4159	12,5251293	7,735885	21,366
105	1,5926	35,5913	13,9142972	7,510717	20,9361	160	0,2265	41,6803	11,6032831	7,192604	19,8664
106	0,3178	43,5972	12,0607454	6,580191	23,2635	161	0,5309	34,4912	13,5212223	6,888137	22,2561
107	0,8106	34,8363	14,4954066	6,89467	23,5583	162	1,6695	35,4169	11,7870808	6,759194	23,061
108	1,0493	37,1156	15,2923208	7,099778	19,9914	163	0,6471	37,4094	14,8721606	7,317043	21,4284
109	0,5058	39,8082	14,758494	6,870306	22,3189	164	0,7042	41,1296	15,4300769	6,862989	23,3982
110	1,8208	38,9624	12,1684564	7,016998	21,1485	165	0,4824	42,6654	14,5370215	7,360216	21,5881
111	1,1181	36,3323	14,3774006	7,334792	21,7066	166	0,9725	39,1025	15,1403966	7,291439	21,9271
112	1,3208	39,4969	14,6884819	7,324691	20,5244	167	0,5725	37,434	13,2528262	6,828529	22,7502
113	0,6122	41,5566	12,730629	7,164575	22,1724	168	1,0305	41,3069	13,1310587	7,693109	21,4967
114	1,1349	42,627	15,5544657	7,039219	20,4796	169	2,1365	39,4141	13,7310173	7,442091	20,1208
115	0,2549	33,1953	15,241657	7,298434	20,5062	170	1,2393	32,3898	13,8934037	7,405883	21,6661
116	0,0114	35,8658	11,8805751	7,665103	23,2558	171	0,131	39,7204	15,1737472	6,795905	19,8651
117	0,2224	37,4502	15,5432002	7,211557	21,2551	172	0,4134	35,8623	16,304777	7,161708	22,2034
118	0,5825	36,6245	11,9024085	7,307911	20,9912	173	0,9926	42,9149	14,0303143	7,08782	23,6799
119	1,5709	33,9243	15,4819629	7,325462	20,3413	174	0,9897	35,7222	14,7114582	7,201446	21,6307
120	1,3354	40,2785	14,6116779	7,339848	21,9632	175	1,2773	37,932	15,0034231	7,128276	22,8106
121	0,489	40,1789	14,9783676	7,781744	21,8238	176	1,0479	37,2761	12,4921231	6,940173	23,1427
122	0,7059	35,7146	14,859895	7,324824	21,1701	177	1,0342	38,7242	12,8236453	6,922066	21,0707
123	0,7411	34,9318	14,5007433	7,412477	20,6026	178	1,0568	37,5118	15,040093	7,309605	23,1735
124	0,3385	36,499	14,2501634	7,082869	21,8819	179	1,2297	36,4045	13,515574	7,824406	22,6811
125	1,3282	41,5999	13,9036826	6,927948	20,2996	180	0,9632	37,05819	15,01233065	7,1599565	20,82083

Perhitungan MD untuk data kondisi normal dan *failure* (lanjutan)

Pengamatan	Mahalanobis Distance (MD)					Pengamatan	Mahalanobis Distance (MD)				
	MD Normal	MD Vibrasi	*MD Temperatur Outlet Mill*	*MD Pressure*	*MD Ampere*		MD Normal	MD Vibrasi	*MD Temperatur Outlet Mill*	*MD Pressure*	*MD Ampere*
181	1,5173	39,6334	14,6293956	6,728872	21,7068	236	1,3539	39,761	12,0203355	7,392553	21,9908
182	0,5833	38,3478	11,6882958	6,863405	19,8878	237	0,8733	38,6728	13,4952294	6,939217	19,9301
183	0,7598	43,1714	12,547856	6,917667	21,3737	238	1,3001	38,1382	12,6624749	7,467527	20,4526
184	1,0788	33,2119	15,2701244	6,932701	21,9547	239	1,2178	40,0403	15,7033466	7,309081	21,7925
185	0,7416	35,3354	14,913208	6,801296	19,7004	240	0,6335	39,1828	15,6137126	7,290213	21,0559
186	1,0286	36,2153	14,6002731	7,815549	20,8271	241	0,9675	38,1297	15,2023899	6,912181	23,2974
187	0,8171	36,3271	14,9883713	6,926006	21,0017	242	1,2337	35,5035	12,7354576	7,531449	21,7158
188	0,611	41,0345	13,6232969	7,207626	20,6566	243	0,9706	41,2833	12,3024658	7,10077	21,2196
189	1,8054	37,7538	13,0006469	6,65793	22,1943	244	0,8366	35,4962	14,9591228	6,481399	20,8252
190	0,7777	36,5947	13,5467641	7,296725	22,3721	245	0,6928	40,9442	16,1035626	6,926948	22,9585
191	0,2503	42,5873	12,4302224	6,735776	20,9332	246	0,8559	37,7198	11,644837	6,921824	19,859
192	1,1997	38,58	15,1425033	7,392021	21,2869	247	0,6782	36,0695	12,5946979	7,20125	21,3292
193	2,0668	38,6833	12,3735572	6,961735	21,0743	248	1,1584	33,9503	15,2104255	7,346127	19,5021
194	1,5663	39,0857	14,2142594	6,972634	22,0696	249	0,7533	41,062	11,7432796	6,678108	20,2131
195	1,1946	36,7844	15,3344216	7,05235	22,8504	250	0,7131	36,0574	15,6092122	6,7634	21,0179
196	0,9465	36,9938	14,8679856	7,433866	20,9626	251	1,027	36,7469	16,0101681	6,977795	21,5298
197	0,9234	36,617	13,9299901	7,048621	22,2113	252	1,055	33,9894	14,4990533	6,828875	19,8079
198	1,3614	37,0327	15,6598746	7,401811	21,8833	253	1,1866	34,3325	15,2926656	6,843176	22,2693
199	1,3139	37,7871	11,5161183	7,061967	21,3841	254	0,8046	33,6082	15,8454908	6,893236	21,1395
200	0,2459	36,4914	12,2392683	6,596726	20,6305	255	1,4194	43,7075	14,8343171	7,556657	20,3925
201	1,4368	35,1871	14,1443611	7,604934	22,42	256	1,0619	39,3814	12,6091847	6,985503	22,9108
202	0,749	41,1039	14,2499003	7,239531	19,5966	257	1,0499	43,7159	12,9311825	7,369477	21,5235
203	1,4845	36,435	13,6133646	7,674758	21,1364	258	1,835	38,6353	15,2801499	7,43275	20,4436
204	0,6454	37,0056	13,5704086	7,058392	21,7137	259	0,7926	34,7545	13,6514834	7,686001	21,766
205	1,1892	38,6066	15,3894453	7,480944	23,7123	260	0,863	41,9225	13,7029757	6,922001	21,0108
206	1,4979	39,9021	13,5924245	7,511219	22,2415	261	0,6718	36,1123	13,2034305	6,664264	20,258
207	1,5242	39,2684	12,1081537	6,790943	22,6017	262	1,6246	41,2408	14,8739655	7,453398	22,6513
208	1,4736	38,4012	13,0858684	6,805488	20,8451	263	0,8388	41,142	14,883721	7,256924	23,5072
209	1,9297	39,5376	13,48338	7,085945	22,5008	264	1,4987	35,0666	15,4587898	6,983909	22,0651
210	0,6937	40,1914	12,2348351	6,899221	22,1649	265	0,334	40,6301	14,9749106	7,509968	21,2299
211	1,0173	37,9831	13,9218219	6,893108	23,5455	266	0,8049	37,2587	13,0727703	7,179326	19,6775
212	1,0281	34,3749	12,3159163	7,070946	22,4802	267	0,5956	35,9605	14,0939207	7,527719	21,1167
213	1,3873	36,5229	11,8906702	6,964558	20,4864	268	0,978	40,7768	14,2546093	6,718496	19,3136
214	1,7162	36,0824	12,8338525	6,780594	22,0498	269	0,9062	41,7175	13,0848065	7,463006	19,8285
215	0,9619	40,1353	15,9074288	7,397929	22,7055	270	1,0803	38,8971	15,4890732	6,784514	21,5645
216	1,3067	39,1019	15,296159	7,747688	21,0312	271	1,3282	41,6974	13,8138496	6,993757	22,4545
217	0,4397	34,9347	14,5092756	6,76972	20,9382	272	1,1282	42,322	12,2885267	7,398428	23,0682
218	0,583	37,3991	12,7307996	7,354171	22,3734	273	0,9284	36,2081	11,8868601	7,229159	23,301
219	0,829	41,0551	14,0498346	6,855176	22,6558	274	0,7827	38,2766	15,4595039	7,268653	20,1008
220	1,0687	38,9869	12,3125619	6,486666	22,3471	275	1,1508	34,0961	12,8830433	7,267499	21,4593
221	0,7584	36,881	11,8106008	7,340746	20,9142	276	1,9549	37,8479	13,039759	7,189817	22,1133
222	1,4148	36,8392	13,1849637	6,876623	21,9618	277	1,4086	35,2469	15,4133988	6,902226	21,2502
223	0,4449	32,5956	14,8974491	7,190278	23,206	278	0,5159	40,1114	13,1461781	7,025344	20,0565
224	0,6128	38,498	12,6868009	7,085616	21,4343	279	0,9911	37,6425	14,9926333	7,529521	21,7655
225	0,3024	39,1168	12,071159	6,988565	21,6488	280	0,9269	38,8721	13,0825108	6,987156	19,8187
226	1,6702	41,954	14,6553061	7,020865	21,352	281	1,3183	35,4266	12,515313	6,846265	21,625
227	1,271	32,7634	12,655825	6,659916	19,7435	282	1,0051	38,8943	16,2597752	6,989154	21,8074
228	1,2001	38,5492	12,763382	7,261829	20,3291	283	1,4206	39,4827	12,3713141	7,17498	22,7933
229	0,8777	39,2959	14,9142628	7,189891	19,9153	284	0,5526	37,2917	13,1842328	7,069405	22,9293
230	1,4661	40,6105	13,1095432	6,99091	22,6056	285	1,0794	34,7001	12,554576	7,14921	21,8302
231	0,8049	38,1132	13,2721126	7,209007	22,8218	286	0,3769	40,0437	13,1593623	7,408054	19,5548
232	1,3085	37,2021	12,5975332	6,853885	23,1283	287	0,6278	37,9048	13,9629745	6,750259	22,8428
233	1,1013	36,468	13,5761491	6,843125	21,9942	288	0,5991	34,6888	16,2668195	7,701893	21,8498
234	0,5462	41,7978	13,3135647	6,787149	20,9363	289	1,248	33,9584	14,874373	7,092245	22,7898
235	0,2064	35,4044	13,7859896	6,539727	22,3352	290	1,5533	42,09535	12,61804798	7,526466	21,81609

Perhitungan MD untuk data kondisi normal dan *failure* (lanjutan)

Pengamatan	Mahalanobis Distance (MD)					Pengamatan	Mahalanobis Distance (MD)				
	MD Normal	MD Vibrasi	*MD Temperatur Outlet Mill*	*MD Pressure*	*MD Ampere*		MD Normal	MD Vibrasi	*MD Temperatur Outlet Mill*	*MD Pressure*	*MD Ampere*
291	0,7984	32,8705	13,1262312	7,297776	20,2704	346	0,8366	35,9987	15,6460591	7,218657	21,1737
292	1,9489	39,0153	12,4987076	7,549752	19,6635	347	2,3019	38,9759	12,8259006	7,146541	22,3355
293	1,8705	43,2475	11,656784	7,535706	21,2691	348	0,9008	36,7648	12,3120151	7,626392	21,319
294	1,2681	40,5739	15,8768066	6,846005	21,1492	349	0,1821	37,9231	14,3981262	6,919921	21,8554
295	0,6196	41,7853	14,4224921	6,942935	21,0582	350	1,6668	34,9748	11,5317637	6,671427	21,4696
296	1,1656	39,331	13,676106	7,020868	21,5019	351	0,099	32,5299	12,7675894	6,928807	19,7135
297	0,9175	35,0778	13,8882868	7,793256	22,2891	352	1,0362	39,365	15,4973732	7,553154	21,4111
298	1,2483	41,0121	13,964496	7,520614	22,5489	353	0,8243	34,8573	14,9083636	7,096961	23,077
299	1,0726	39,0128	12,6651848	7,541485	21,0807	354	0,2531	37,3972	14,3693878	7,358307	22,0665
300	0,1396	42,1572	13,3273167	7,316827	21,356	355	0,8547	35,5434	15,381035	7,328604	20,6161
301	0,073	40,1966	15,4731108	7,289057	19,633	356	1,0109	37,1231	12,3926388	7,454717	20,8182
302	0,8792	36,9473	12,1306574	7,58718	21,6197	357	0,9208	39,2713	15,5241053	7,022652	20,2291
303	0,9063	36,3103	12,8363728	7,891018	22,4916	358	1,0933	43,2557	12,5950816	7,178972	21,0148
304	0,7043	36,0874	13,5606985	7,045251	21,2932	359	0,9559	39,8968	12,3532198	7,155071	23,3949
305	1,5653	35,1977	12,5234336	7,674829	22,1478	360	0,4139	37,2914	13,94044	6,845599	20,4888
306	0,6114	35,3058	14,6468482	7,016207	20,4544	361	1,2276	39,1692	13,4529708	7,538492	21,0951
307	2,0094	36,0819	12,9863005	7,564464	22,6983	362	1,6741	39,678	12,7436173	7,348559	23,4039
308	0,656	37,6311	14,9729003	7,373997	22,5252	363	0,5826	38,4549	14,9478595	7,274544	22,6226
309	1,0953	40,1371	14,0354375	7,533447	22,9114	364	0,5701	37,3254	14,4548359	7,54394	20,0032
310	1,2302	37,9225	12,8402943	6,86853	22,0831	365	1,1039	40,2379	13,8771152	7,607354	22,3852
311	1,6173	37,9789	14,5147553	7,234113	19,3714	366	0,736	32,973	13,5905521	6,706132	23,4969
312	0,8122	39,8268	12,1639327	6,815215	19,7323	367	0,841	43,2944	14,1256505	7,292964	21,0616
313	1,6541	40,2387	13,4072033	7,561755	19,9046	368	0,7463	36,5756	15,2853591	7,512182	21,7086
314	1,1068	37,0913	13,234652	7,422734	21,7365	369	1,5478	37,7117	13,3919476	7,3307	21,1011
315	1,0829	38,615	12,4609912	6,73339	22,4766	370	2,6772	36,1409	14,4071649	7,162091	20,942
316	0,7828	35,7959	13,801222	7,514008	21,5874	371	0,4356	39,6707	13,3954802	7,171297	23,0524
317	0,3933	33,9795	13,3997716	7,629519	22,0903	372	1,0645	34,9023	14,5668314	6,93617	20,5169
318	2,0655	36,1717	14,1327399	7,30578	23,4248	373	0,4619	37,6481	14,1848888	7,704449	20,1054
319	0,5434	39,1629	14,4653307	7,018988	22,446	374	0,581	33,5598	15,6671278	6,807587	19,8962
320	1,3479	41,8368	14,6869405	7,673121	20,2505	375	0,9269	37,6796	14,2050806	7,770781	22,3781
321	1,4749	37,7593	12,7894691	7,162035	21,2094	376	0,2556	36,3827	13,4849783	6,856675	21,9284
322	1,432	40,0236	12,0194585	7,366527	21,0686	377	1,8225	34,5723	14,9007052	7,686704	22,2597
323	0,8765	38,8133	11,645681	7,692436	20,6887	378	1,5206	37,7374	14,4184608	6,534067	22,7845
324	0,8029	40,4345	15,0464481	6,985345	20,8765	379	1,3209	37,4888	12,0617867	7,04826	21,8416
325	1,5926	35,5913	13,9142972	7,510717	20,9361	380	0,6332	33,8912	12,8413165	7,132486	22,4035
326	0,3178	43,5972	12,0607454	6,580191	23,2635	381	1,3506	36,3567	13,6055094	7,183575	21,3356
327	0,8106	34,8363	14,4954066	6,89467	23,5583	382	0,8607	38,0238	16,5686004	6,889045	22,5446
328	1,0493	37,1156	15,2923208	7,099778	19,9914	383	1,0471	38,2083	11,6507251	7,664927	21,0844
329	0,5058	39,8082	14,758494	6,870306	22,3189	384	1,4556	34,9801	12,3478575	7,792548	19,566
330	1,8208	38,9624	12,1684564	7,016998	21,1485	385	1,5389	42,006	14,311436	7,257134	21,3688
331	1,1181	36,3323	14,3774006	7,334792	21,7066	386	1,511	38,3231	12,1422955	7,164111	21,8685
332	1,3208	39,4969	14,6884819	7,324691	20,5244	387	0,8215	35,834	12,6331544	7,208605	20,9658
333	0,6122	41,5566	12,730629	7,164575	22,1724	388	0,8454	37,2659	14,4840221	7,003192	22,1629
334	1,1349	42,627	15,5544657	7,039219	20,4796	389	0,1905	36,5284	15,4912499	7,17916	20,9094
335	0,2549	33,1953	15,241657	7,298434	20,5062	390	0,8623	38,2338	13,8849175	7,481125	20,7044
336	0,0114	35,8658	11,8805751	7,665103	23,2558	391	0,7591	40,9273	15,6090767	6,992001	21,0561
337	0,2224	37,4502	15,5432002	7,211557	21,2551	392	2,0553	36,5158	13,3319933	7,09346	19,8129
338	0,5825	36,6245	11,9024085	7,307911	20,9912	393	0,6828	40,6192	12,6731385	7,530632	20,7212
339	1,5709	33,9243	15,4819629	7,325462	20,3413	394	1,712	36,4476	13,3201098	7,102879	22,8732
340	1,3354	40,2785	14,6116779	7,339848	21,9632	395	0,8707	35,1057	12,9642404	6,887649	20,6785
341	0,489	40,1789	14,9783676	7,781744	21,8238	396	0,9386	37,7687	14,1121292	7,552656	22,0973
342	0,7059	35,7146	14,859895	7,324824	21,1701	397	1,6702	40,8399	12,9925722	7,4391	20,8289
343	0,7411	34,9318	14,5007433	7,412477	20,6026	398	1,2021	35,4272	12,9419355	6,477047	20,7725
344	0,3385	36,499	14,2501634	7,082869	21,8819	399	0,5661	38,0147	13,1223239	7,432628	22,442
345	1,3282	41,5999	13,9036826	6,927948	20,2996	400	0,6807	41,11317	14,6032427	6,5221335	20,57242

Perhitungan MD untuk data kondisi normal dan *failure* (lanjutan)

Pengamatan	Mahalanobis Distance (MD)					Pengamatan	Mahalanobis Distance (MD)				
	MD Normal	MD Vibrasi	*MD Temperatur Outlet Mill*	*MD Pressure*	*MD Ampere*		MD Normal	MD Vibrasi	*MD Temperatur Outlet Mill*	*MD Pressure*	*MD Ampere*
401	0,6349	38,9279	14,4431295	6,73322	19,6512	456	0,5986	35,2401	15,0576866	7,278298	22,5307
402	1,1967	35,7777	13,2449621	7,287784	22,1694	457	0,7188	34,9283	15,565352	6,868763	22,9551
403	0,9446	36,713	14,0271335	7,261457	21,0445	458	0,3634	32,2964	11,6687936	6,912869	22,4811
404	0,9705	36,7647	15,3910763	7,24949	19,8279	459	1,2376	37,1305	12,4400996	7,252944	20,619
405	0,8076	42,0233	13,6949448	7,174874	22,2674	460	1,0252	39,4408	15,1167791	6,643811	19,687
406	1,5339	34,6859	14,2914656	7,662678	21,992	461	1,7051	36,5137	14,1245596	7,625782	20,6622
407	1,5235	35,0683	12,4142431	7,553471	23,2973	462	0,7395	35,2925	13,5021788	6,921754	23,3368
408	1,2116	41,7039	15,6115702	7,320946	21,512	463	0,5042	39,3167	15,065012	6,936001	22,338
409	0,6395	38,8017	15,5624084	7,440053	20,6939	464	0,4008	36,0091	11,8507296	7,03393	20,6192
410	0,3428	40,0233	13,8711358	6,778932	23,4652	465	0,4798	36,7152	13,2892022	7,376895	20,3642
411	1,3793	38,791	12,8917465	7,029453	21,508	466	0,5979	36,2526	14,381117	7,081209	21,3747
412	0,528	32,5895	13,113051	6,969191	19,6743	467	1,0883	39,1226	12,9975328	7,350244	21,1134
413	1,5803	39,1525	11,6654145	6,933493	21,5234	468	1,6779	32,8362	14,4767798	7,070643	22,2968
414	0,7553	37,5323	11,7725542	7,206534	22,0593	469	0,7394	39,1471	12,8592439	7,144329	22,3592
415	0,3908	35,5651	15,2589421	7,477789	19,906	470	1,3879	41,0946	15,6053195	7,051047	21,9054
416	1,4954	32,1312	15,9986953	7,061207	21,9512	471	1,6363	36,9339	13,5485326	7,612654	20,8184
417	1,0323	40,2146	12,6954333	7,340816	21,602	472	0,9618	38,659	14,9566523	7,51345	20,8555
418	0,5221	38,3298	12,2517386	7,369601	21,3604	473	0,112	38,3959	15,434856	7,282923	22,1448
419	0,6045	34,4111	15,5917283	7,237769	21,9545	474	0,7695	41,9423	13,5488934	7,354155	20,5614
420	1,0406	35,2424	14,4104395	6,994387	22,5523	475	0,5391	37,9006	13,8137778	7,249447	21,3186
421	1,0604	37,0938	13,6681991	6,739278	19,8099	476	0,8354	33,4978	14,720606	7,123323	19,9235
422	0,8067	41,5375	11,9318432	6,804589	19,9487	477	0,8106	39,5299	11,7094904	6,832367	22,7817
423	1,4115	32,5005	13,9223658	7,148985	20,4001	478	1,6111	34,0629	14,4075837	7,148254	21,3723
424	1,2291	38,6143	14,3728256	6,79984	22,4887	479	0,7047	32,0731	14,1840861	7,88408	20,7853
425	0,6151	38,7286	12,1989882	6,963387	22,3457	480	1,5887	38,8939	12,3797004	7,545	20,0332
426	1,1839	35,1706	15,1040817	7,053946	21,1663	481	1,0811	41,907	12,8813282	7,352373	22,1513
427	0,6707	36,9483	13,2462657	7,551945	21,2989	482	2,0314	36,0292	13,9060362	6,88155	22,2833
428	0,793	35,9709	12,4600117	7,0334	21,3205	483	1,51	37,2022	11,6330257	7,490735	22,3613
429	0,4033	40,3393	14,1014742	7,573267	22,08	484	0,8252	39,6886	12,2718237	7,139587	21,7342
430	1,0838	36,4547	14,8314815	6,862272	21,4385	485	0,422	39,8389	14,09198	6,896976	21,8257
431	1,8875	35,1266	12,1134555	7,10182	20,7223	486	0,5865	33,5138	12,5671445	7,08188	22,3341
432	1,6605	38,2811	13,0267137	6,581741	21,7451	487	0,5479	38,5682	14,1456936	7,945464	21,8629
433	0,7837	41,768	13,4644454	7,065178	20,2732	488	1,1152	37,5044	14,1446777	7,022764	20,7136
434	1,1465	41,3312	14,1923596	6,990869	20,2013	489	0,0872	38,8431	11,9572084	7,131897	19,6923
435	0,2582	36,9727	12,5146938	7,199365	22,4329	490	0,7731	38,4925	12,7001874	6,699882	22,5774
436	0,2695	37,6181	14,1129441	7,07427	20,1113	491	0,3935	39,8754	14,4967863	7,707561	20,9576
437	1,2242	38,6548	13,537226	6,727843	23,737	492	0,352	41,693	15,6252277	6,855495	21,9321
438	1,6794	36,8888	12,8062689	7,307107	21,9862	493	0,5343	36,6859	16,6264465	7,23194	23,5583
439	0,6802	38,7747	13,3817627	7,170303	19,4344	494	1,822	39,3889	16,2870751	7,031847	20,2942
440	0,1423	38,2076	13,6453967	6,847797	19,6591	495	0,6658	37,111	14,9733133	7,003587	21,5168
441	0,298	41,4002	12,6921913	7,213272	22,8952	496	0,8708	38,7382	13,4061662	7,164658	22,205
442	1,1336	37,2565	13,9672174	7,772137	22,9869	497	0,7492	38,2946	14,5479881	7,102734	22,0052
443	1,4983	38,0005	13,4276048	6,655889	21,3104	498	0,3803	35,2981	11,7637887	6,849209	20,6358
444	2,2056	37,9554	11,8137772	7,272298	21,4927	499	1,0019	35,538	16,2907519	6,963611	21,9998
445	1,3168	38,1874	14,4962745	7,081841	21,9311	500	1,541	36,9393	14,6340428	6,711125	21,437
446	1,3788	34,9609	13,7147419	7,469735	21,0599	501	0,6083	38,8348	13,1698374	7,675611	21,2567
447	1,5804	38,7111	12,971805	7,102727	22,5416	502	0,5828	38,094	16,1264565	6,976942	22,5368
448	0,6375	41,3404	12,2069733	6,989739	21,2886	503	0,2585	35,5793	13,7516565	7,03228	21,0581
449	0,5385	36,2891	11,8808118	7,347456	22,937	504	0,5005	40,9986	15,8133326	7,244199	21,4369
450	1,3371	40,1806	13,3993371	6,904795	20,0733	505	1,2636	35,399	12,9876001	7,790834	20,7789
451	1,1772	41,8052	13,0843799	6,859116	21,0982	506	0,3519	34,34	13,6026747	7,29474	20,7434
452	0,894	35,9597	13,2165562	7,22626	21,7222	507	1,3923	38,8685	12,3412831	7,093453	21,2332
453	0,172	40,3606	13,0212095	7,388449	22,4319	508	1,0869	43,5879	14,3456964	6,786968	22,1385
454	1,5514	38,23	11,9853309	7,039789	22,2186	509	1,0913	34,0128	14,4414346	7,250661	21,1318
455	0,3859	35,6878	12,5281682	6,930807	22,3148	510	1,8376	40,44756	15,67943887	7,7320977	22,16591

Perhitungan MD untuk data kondisi normal dan *failure* (lanjutan)

Pengamatan	Mahalanobis Distance (MD)					Pengamatan	Mahalanobis Distance (MD)				
	MD Normal	MD Vibrasi	*MD Temperatur Outlet Mill*	*MD Pressure*	*MD Ampere*		MD Normal	MD Vibrasi	*MD Temperatur Outlet Mill*	*MD Pressure*	*MD Ampere*
511	0,9176	40,0911	13,1981409	6,904544	20,6546	566	1,0895	36,802	16,5607542	6,90853	19,6774
512	0,6678	38,8383	13,4596677	7,761526	22,9688	567	0,8616	34,4097	15,6513782	7,066615	22,843
513	0,7707	36,5764	12,2789623	6,662956	21,2137	568	1,321	39,2518	13,0545747	6,797714	22,9894
514	1,075	36,3568	14,9629174	7,851078	21,4759	569	0,7144	35,4187	13,4358954	6,601259	22,4467
515	0,8402	38,377	13,7376947	7,117038	22,5399	570	0,6809	38,0289	14,3446132	6,866824	20,4014
516	0,8742	34,1784	14,7042477	7,134385	20,0029	571	0,7835	39,8869	13,6761521	6,846045	21,4174
517	0,6739	42,8649	13,1925197	7,250913	23,6623	572	1,2879	41,5818	13,3192334	7,697987	20,9194
518	0,8533	42,0047	14,0777823	7,227852	22,9656	573	0,8069	39,1742	15,1845811	6,855844	20,4385
519	1,0155	32,9552	12,5519629	7,026192	21,6483	574	1,4909	36,4256	12,6098013	6,969093	23,0634
520	0,5519	37,4556	12,3119471	7,64462	21,2384	575	0,4107	38,4141	15,5807197	6,842576	20,9769
521	1,9597	38,1252	13,130044	7,543701	21,6181	576	0,79	42,3353	13,6583172	7,535568	22,5631
522	0,9396	39,9207	12,4554275	6,975541	21,2205	577	0,8343	34,5968	12,1757741	7,140799	20,908
523	0,7237	39,0118	14,5934594	7,24097	20,9075	578	0,7436	38,8007	14,1719544	7,596687	22,5065
524	1,3863	34,918	13,5051569	7,143059	22,001	579	1,2965	35,6396	15,2985963	7,050798	20,1058
525	0,4491	35,4891	15,2340449	7,275378	22,0733	580	1,8118	42,1896	14,859864	7,028499	21,4989
526	0,6882	39,839	14,2161053	7,723821	23,4554	581	1,7771	36,0591	12,9974504	7,520747	20,3972
527	0,574	36,0777	12,5624668	6,766285	22,4828	582	0,8769	34,7512	14,2402699	6,916844	21,6125
528	1,1606	41,0459	15,2334428	6,995428	22,0033	583	1,048	42,6096	13,7741205	6,771507	20,8891
529	0,3324	36,3068	15,4706154	6,954947	21,0816	584	0,7348	39,6284	13,3747483	7,927418	22,5606
530	0,4675	37,2883	14,2026236	7,215237	22,5031	585	1,5328	33,6239	13,1959109	7,812927	20,5462
531	0,6957	36,6017	12,979799	7,365945	20,3879	586	1,6953	34,1606	13,0107066	6,753001	22,1129
532	1,4081	41,293	12,8305656	6,924152	21,1451	587	0,4466	35,8443	14,4296512	7,27573	20,0012
533	0,5672	37,0304	14,0658872	7,337624	21,7924	588	0,6791	34,7639	12,3852629	7,344643	20,2746
534	1,0894	34,2873	13,691042	7,464265	21,2475	589	1,6205	35,254	12,5151867	7,350465	22,0518
535	1,2095	39,5591	14,2389143	7,883817	22,6446	590	0,4335	34,4467	13,5761802	7,613886	20,9661
536	0,9411	36,6852	13,6574492	7,746993	20,5798	591	1,7595	38,1432	13,150306	7,511356	21,6246
537	0,5727	36,0965	12,4851544	7,365793	22,9576	592	0,806	37,4606	12,7699644	7,518159	20,9844
538	1,5141	40,1573	12,8553237	7,665156	20,6507	593	0,8399	39,4553	12,576927	6,806138	21,6414
539	1,8582	38,7186	12,0739422	7,53112	20,5277	594	0,461	33,0426	12,8911731	7,448277	21,9644
540	1,1549	35,787	15,2799995	7,559577	21,1835	595	0,2747	38,1039	15,3310133	7,007477	20,411
541	1,1443	40,2194	12,5047996	6,81269	20,1605	596	0,9355	39,6601	12,0019648	6,978515	22,3134
542	0,559	38,1465	13,498077	7,732393	21,0663	597	1,4247	36,5842	13,8159464	7,007291	22,5911
543	0,945	36,2713	13,8408054	7,384299	19,9201	598	1,2522	43,4347	14,5272278	6,87157	21,5462
544	1,9948	39,1052	14,8426425	7,139461	20,669	599	0,431	32,4544	14,689698	7,767134	20,5497
545	1,1191	34,9495	14,638035	6,793244	22,2983	600	1,1291	36,6607	13,3736879	7,656158	22,1378
546	1,1483	40,3293	13,794276	7,27765	21,0511	601	0,9216	37,6868	13,2374682	7,112256	21,8592
547	0,7797	41,4163	12,6133464	7,358188	20,7317	602	0,9743	42,3698	12,5326076	7,717307	20,9937
548	0,8131	41,1637	12,4866425	7,259217	21,8243	603	0,9142	38,642	14,338694	6,987168	21,145
549	1,4685	38,5591	13,5594849	7,121796	20,7922	604	1,2433	32,8136	14,4261999	6,749019	22,5673
550	0,5299	38,5142	13,3552849	7,591978	23,9369	605	0,2444	35,3146	12,168482	7,525721	20,7933
551	0,5723	39,3519	15,0955046	7,626843	20,6197	606	1,5006	41,1639	13,2557898	7,497795	21,3168
552	1,5452	36,5556	13,2857263	7,327341	21,0067	607	0,9503	40,2067	16,1620455	7,002938	20,288
553	0,7473	35,8637	12,5823701	7,397294	20,644	608	1,3013	36,3118	12,7896308	7,207783	21,1539
554	0,8687	38,4961	14,062639	6,807534	22,2875	609	0,9253	39,9246	13,0797003	6,970433	21,4773
555	0,7053	40,167	12,7295528	7,029339	21,6422	610	0,7684	35,9665	11,7169569	6,959343	22,8337
556	0,4558	36,2907	15,4721068	6,714406	23,8931	611	1,5834	37,1559	11,7068259	7,48775	21,4061
557	1,0652	43,1604	12,6202204	7,081626	22,9952	612	0,5891	35,3173	12,678208	7,016073	22,0043
558	0,9807	38,9867	12,3523883	7,728246	20,6556	613	0,9104	37,4494	14,6086852	7,12821	21,3152
559	1,5188	36,5765	12,0351487	7,429341	22,4398	614	0,6721	42,3562	13,3264133	7,402183	23,2355
560	1,3493	40,722	14,8557423	6,592229	21,6212	615	1,1526	37,3103	13,5754336	7,050925	20,7882
561	0,5148	40,6759	13,683147	6,884529	20,9915	616	0,8339	38,8119	13,8834458	6,97553	20,5336
562	1,2083	35,1871	12,0641763	7,66924	22,0166	617	1,3892	41,1172	15,9288437	7,469512	23,3235
563	0,534	36,4429	11,7353005	6,838216	22,3484	618	1,1758	39,1106	15,1384705	7,201281	21,03
564	1,8538	35,8555	11,8436436	7,6999	21,9312	619	1,4057	37,8821	14,796849	7,078727	23,4543
565	1,1681	36,6978	15,3651699	7,277982	19,7042	620	0,6175	41,11387	12,94008322	7,346071	21,10741

Perhitungan MD untuk data kondisi normal dan *failure* (lanjutan)

Pengamatan	Mahalanobis Distance (MD)					Pengamatan	Mahalanobis Distance (MD)				
	MD Normal	MD Vibrasi	*MD Temperatur Outlet Mill*	*MD Pressure*	*MD Ampere*		MD Normal	MD Vibrasi	*MD Temperatur Outlet Mill*	*MD Pressure*	*MD Ampere*
621	1,3013	41,8772	13,2528215	6,913539	23,2779	676	1,0963	36,7164	11,6743786	7,14848	21,8572
622	1,2964	41,3475	12,5001853	7,79132	21,9383	677	0,555	37,7585	14,1418618	7,393982	19,778
623	0,2898	42,9418	15,4454038	7,2548	22,4815	678	0,9147	39,7637	14,2881169	7,617788	22,8871
624	1,0679	39,0195	15,0072848	7,142471	22,4446	679	1,3068	36,8571	14,0951214	7,229383	20,8071
625	1,1028	38,3768	14,7615772	6,869327	22,8974	680	0,1458	36,3348	13,7630706	6,847718	21,3676
626	1,2237	35,4139	12,3831038	6,895809	20,5711	681	0,4436	37,9396	13,8841143	6,938356	23,0151
627	1,023	36,4131	13,0207448	7,439919	20,353	682	1,1782	37,7512	14,0903721	6,694788	21,029
628	0,9737	33,4502	14,141866	7,680266	22,9689	683	0,7083	36,9197	16,3168648	7,079589	20,9265
629	1,7028	33,8937	12,4288899	7,194077	21,711	684	2,06	44,0468	12,4870614	6,997793	19,6497
630	0,7999	34,7163	13,1958824	7,055063	22,1353	685	1,1692	35,1184	13,1448927	6,66351	23,023
631	1,0944	33,366	14,4713204	7,088172	21,6746	686	1,7124	34,8348	15,4577714	7,313949	22,6083
632	1,0571	35,9752	13,1262861	6,647638	21,5794	687	1,7223	34,3953	15,4902624	7,003644	21,5692
633	1,4911	39,0234	15,5636595	7,622502	20,4358	688	0,9469	41,3686	13,2413212	6,991032	21,7349
634	1,2794	35,607	16,3812934	6,953446	21,1764	689	2,3663	37,448	14,1838184	7,472859	20,5896
635	1,4944	36,5399	13,3871572	7,312072	21,361	690	0,5939	36,5279	13,676712	7,599253	21,9553
636	1,2539	39,2631	11,8623962	7,382902	22,1919	691	1,175	40,3595	12,9408185	7,158428	21,2091
637	0,1729	41,1537	14,948531	7,288876	22,6886	692	0,7891	40,1898	11,7498714	7,293354	20,9226
638	0,5909	33,0733	13,5251653	6,945597	21,2564	693	0,8914	36,5872	15,5277676	7,495506	20,7199
639	1,4426	37,7732	13,4621339	7,309975	22,8809	694	0,7263	33,0216	13,4302041	7,473847	23,1221
640	0,8562	38,1037	13,814267	7,221311	21,8128	695	0,5578	39,3894	14,0360496	7,297075	22,7073
641	1,036	41,5138	13,6916537	7,955705	20,3531	696	0,9343	35,3581	13,975772	7,466732	21,0215
642	0,4202	37,2932	12,758412	7,236098	22,5148	697	0,9217	36,2687	12,4079976	6,969698	21,1902
643	1,0199	35,7572	12,0992479	6,636142	20,5458	698	0,612	33,5365	15,0161985	6,637438	22,6583
644	0,7454	37,8041	15,3598896	6,967816	19,2723	699	0,8329	40,3396	12,4268831	7,456523	23,4607
645	0,618	33,2826	12,3431531	7,078869	22,1018	700	1,853	40,8102	13,7488871	7,454059	20,7175
646	1,3184	40,271	15,7486285	7,535939	20,4123	701	0,8511	40,6729	13,6790545	7,316784	20,8821
647	1,5959	35,1741	14,3352888	6,522793	20,7006	702	1,5976	35,8239	13,1804868	6,905723	19,7225
648	1,4366	37,8751	13,5729422	6,591145	22,4694	703	0,822	39,6059	13,7182676	7,344582	21,8464
649	1,3762	37,1717	14,7867643	6,657126	22,0811	704	0,1701	35,8828	12,3950867	6,688948	22,5559
650	1,2349	36,7482	15,3446496	7,483259	19,9577	705	1,0452	41,1034	11,8145666	7,274765	22,4397
651	0,9033	34,9169	13,240224	7,057427	22,1031	706	0,1574	33,9421	13,2679173	7,185404	22,3026
652	1,1628	35,0677	15,3059813	7,033085	22,7009	707	0,9155	35,9174	14,1762367	6,878784	22,6714
653	1,0588	35,582	12,1324388	7,663923	21,8513	708	0,2542	39,7526	15,3816286	7,085732	22,9075
654	1,4401	34,1418	14,6399345	7,081272	21,8751	709	1,403	38,8921	14,083997	6,817704	20,0154
655	1,6199	39,474	14,6815614	7,245375	23,3942	710	1,563	36,2806	14,2801692	7,315759	21,5172
656	0,5088	41,8544	14,1338212	6,600097	20,9242	711	1,1606	34,9094	12,1038528	6,767076	22,7492
657	1,2027	38,7548	14,237542	6,957331	20,4749	712	0,4451	36,224	11,8592863	7,430212	19,9221
658	1,2364	38,3348	13,7297369	6,892668	19,8089	713	0,7654	33,9431	14,6288082	6,957234	20,865
659	0,4514	34,0692	15,629827	6,612538	21,9434	714	0,8189	38,9927	12,380977	6,998573	22,522
660	0,4094	33,3766	14,6506011	6,824245	21,516	715	1,0566	35,8741	12,5845576	6,589734	21,5932
661	0,9698	37,7419	11,9188994	7,071502	22,5209	716	2,0359	35,6475	14,3275526	6,813046	21,0632
662	0,4067	33,2218	15,1023112	6,694866	22,976	717	1,1069	42,4386	13,2076173	7,475751	21,1893
663	1,247	38,6293	14,7617534	6,642731	22,2695	718	1,2393	39,3047	13,5782577	6,770811	22,2763
664	0,2164	37,6924	12,9389819	7,326652	22,6228	719	1,1475	34,541	13,5202602	6,579835	21,9755
665	1,3701	39,2687	15,7011548	6,831416	21,5059	720	1,1367	40,3028	13,9811367	7,353397	21,9826
666	0,8012	35,8319	14,8382306	7,411997	21,1783	721	1,4143	33,7523	13,6536872	7,481492	21,6664
667	0,3291	41,3017	11,8822578	7,529446	21,6554	722	0,4975	37,6222	11,8449149	7,486739	20,9773
668	1,1811	38,9335	11,9310252	7,418739	22,4225	723	1,7413	36,255	14,9439927	6,867915	22,7612
669	0,1925	37,3106	13,4371727	7,091455	21,1199	724	0,5027	42,3005	13,839536	6,757922	19,3726
670	0,8064	39,0896	13,2655631	7,651093	22,327	725	1,4254	37,4749	15,0854245	7,358395	19,6696
671	1,3848	33,9813	12,7684952	6,656325	21,5837	726	1,221	35,6392	13,3807469	6,848689	22,1149
672	1,0211	41,6627	11,7858435	7,4169	22,3472	727	0,994	35,9582	13,5387102	7,634779	22,0802
673	0,8234	37,5242	13,0562467	7,112763	20,9719	728	0,5877	36,0093	14,3279568	7,76448	21,8423
674	0,813	35,4638	12,4731644	7,251558	21,4151	729	1,0697	38,9143	14,3562253	7,345363	21,4261
675	0,9628	37,1098	13,5313445	7,256658	20,822	730	2,4933	36,29088	11,98906287	6,8762393	21,68445

Perhitungan MD untuk data kondisi normal dan *failure* (lanjutan)

Pengamatan	Mahalanobis Distance (MD)					Pengamatan	Mahalanobis Distance (MD)				
	MD Normal	MD Vibrasi	*MD Temperatur Outlet Mill*	*MD Pressure*	*MD Ampere*		MD Normal	MD Vibrasi	*MD Temperatur Outlet Mill*	*MD Pressure*	*MD Ampere*
731	0,7575	34,7402	12,7378699	7,623261	20,6115	786	1,0944	35,756	16,512562	7,811146	21,7617
732	0,7611	39,7523	14,5575179	6,826279	21,0919	787	0,4783	35,8618	12,3398138	6,894528	21,7809
733	1,1471	36,5338	14,6855918	7,309099	19,8229	788	0,8641	40,5253	14,2529423	6,715213	21,8715
734	0,7191	37,832	13,442268	7,145937	22,9254	789	0,5108	35,2299	12,8434582	7,571775	19,7915
735	0,4873	34,3173	12,747026	7,491094	22,1553	790	1,4628	37,1084	11,6263137	7,097346	19,4835
736	1,3147	39,1598	13,6417854	6,578239	21,5303	791	0,7298	40,3426	12,4839137	6,92229	22,0696
737	0,7316	36,5467	14,416263	6,977211	23,3827	792	1,2876	36,2633	14,1844308	7,140848	20,6438
738	0,7719	36,4344	13,5492351	7,352093	21,2189	793	1,2606	38,6909	12,9745083	7,493837	21,9086
739	0,8248	35,8619	13,6628484	7,349478	22,0596	794	0,9866	37,2586	12,9884746	6,947061	19,6395
740	1,3549	38,1897	12,7984229	7,117955	21,7512	795	0,8677	40,5174	12,4374372	7,626041	21,1859
741	1,0755	32,9588	13,3814052	7,41577	21,0062	796	0,7942	40,3085	15,2829264	6,613605	23,2322
742	0,8782	38,8259	12,721246	6,982023	19,837	797	0,1551	33,9798	12,558873	7,416197	21,2472
743	1,095	37,513	13,7865965	7,011885	22,4791	798	1,2508	36,4826	13,6895549	7,463748	22,5358
744	2,0783	33,4568	14,8580942	7,076181	21,7734	799	0,9364	35,0383	14,4549787	7,186759	22,5302
745	0,7814	38,3501	14,6473809	7,465653	21,2681	800	0,4329	40,4304	12,3935634	7,716653	20,4137
746	0,8618	36,569	13,2394705	6,935663	21,1707	801	1,6147	35,7302	13,2648606	6,800807	19,8979
747	1,1022	40,5583	15,6285325	7,298217	22,4209	802	0,77	42,5601	14,8521633	7,129206	22,2979
748	0,5615	35,6776	13,7405814	6,6161	23,6926	803	1,2167	38,6255	12,5813293	7,486653	22,0968
749	1,5637	33,8869	12,283431	6,854304	20,9196	804	1,1311	40,5539	13,198484	7,13053	21,0224
750	1,0588	40,4814	14,0140574	7,776067	21,1963	805	0,7639	37,8785	13,3436685	7,180632	22,246
751	0,1824	33,3273	12,5203248	7,146022	21,5464	806	0,6962	37,9564	14,3618996	7,487809	20,1264
752	0,2694	39,1203	14,3198105	6,839039	23,0865	807	0,3978	35,3748	14,5705674	7,022004	22,3638
753	1,5788	34,7713	15,5006223	7,360775	21,4698	808	0,6143	40,1209	12,4901783	7,435803	19,7198
754	0,5989	39,2226	13,2208454	7,38719	22,2086	809	1,5522	38,5541	13,9402961	6,691274	21,4872
755	0,4771	37,4598	14,3544076	7,101377	19,8847	810	0,7202	36,5713	13,9686907	7,206336	20,3411
756	1,8961	36,614	12,5836019	7,71629	23,2785	811	1,0777	37,7162	13,633984	7,183624	21,9917
757	0,619	33,7867	15,080283	7,284032	20,3186	812	1,0015	37,9067	12,5600213	7,117154	21,0415
758	0,9607	39,4165	12,2922655	6,68006	21,0142	813	0,7259	38,6017	15,043325	6,992723	20,7537
759	0,7997	37,1892	12,8385262	7,583397	21,9651	814	1,2155	38,9347	15,2157409	7,034135	21,0932
760	1,037	40,3492	16,0623064	7,511572	23,058	815	1,6211	36,0551	15,0291353	6,851983	22,529
761	1,0427	34,8435	13,1592148	7,045311	20,8069	816	0,5116	36,0577	13,0346393	6,717892	20,913
762	0,6238	34,6113	13,7595202	7,584486	21,2128	817	0,5569	39,4766	15,049314	7,304016	22,2547
763	0,1692	40,87	12,832018	7,570077	22,0743	818	1,7851	36,3973	13,0432717	7,308045	20,9235
764	1,3966	39,0274	12,8946333	6,521221	23,4307	819	1,1157	33,8502	14,6140781	7,480767	21,2461
765	1,358	35,8229	14,3578199	7,109715	22,8811	820	0,254	39,3648	15,1231593	7,677196	20,5182
766	0,5404	32,4738	13,145287	7,83564	22,8471	821	1,7112	38,2726	11,7142948	7,237977	20,6238
767	0,6181	41,1345	15,7363643	7,036236	22,4414	822	0,6072	34,492	11,7757724	7,224577	22,7435
768	0,4102	41,1338	12,4335082	7,5636	20,4943	823	0,4196	34,2821	13,0300319	7,30139	21,2708
769	1,0086	39,5766	14,9924505	7,562721	19,7244	824	0,9243	40,5299	12,4907454	7,40757	20,4906
770	0,7591	33,4424	14,9998405	7,543927	23,1103	825	0,8077	34,5492	12,1241072	7,44039	20,1368
771	0,7398	36,7553	13,7950416	7,395349	22,1747	826	1,1302	42,7779	13,072111	7,152106	21,1802
772	0,463	36,6817	13,6115225	6,824311	22,2391	827	1,4355	36,0699	14,4768412	7,615457	20,0939
773	2,061	39,0925	13,199524	6,946715	22,5196	828	1,4263	39,0948	13,7009499	6,870203	21,0916
774	0,5988	37,4395	14,2262957	7,406128	20,918	829	1,4189	35,5383	14,6899383	7,418443	22,3657
775	1,1647	34,2238	12,7676694	7,721345	21,9704	830	0,4304	40,3102	15,3039077	6,892871	20,0832
776	1,4124	37,7006	13,6086674	7,475959	20,8267	831	0,9891	37,9606	12,1994026	7,170917	20,4101
777	1,6174	35,9332	13,8779393	7,403459	20,211	832	0,76	37,6652	13,9993176	7,469615	21,83
778	0,7148	34,6087	14,8083236	7,179767	22,2742	833	1,3009	38,3783	12,8622046	6,638661	21,9296
779	0,8133	37,6203	13,263152	6,783292	20,7166	834	0,6834	41,1622	12,8477165	7,354068	20,7095
780	0,9485	36,503	12,612296	7,595288	22,0513	835	0,9198	36,1676	15,2200858	6,968915	20,5003
781	0,97	36,2815	14,5198929	7,977437	20,8567	836	1,4076	35,8607	14,284915	6,942785	22,5484
782	0,7695	37,5705	13,1271659	7,010236	22,6742	837	0,5484	38,2687	12,9270966	7,677832	23,7471
783	1,1302	41,3583	14,9383036	7,231961	20,3065	838	1,3042	38,6541	12,2533804	6,794002	21,3115
784	1,0801	38,3675	11,70085	6,829341	22,5219	839	1,2211	37,1779	14,6343892	7,575678	20,0136
785	0,8005	39,2505	14,7542174	7,501027	21,6596	840	1,1038	41,38651	13,86630593	7,7921838	22,49738

Perhitungan MD untuk data kondisi normal dan *failure* (lanjutan)

Pengamatan	Mahalanobis Distance (MD)					Pengamatan	Mahalanobis Distance (MD)				
	MD Normal	MD Vibrasi	*MD Temperatur Outlet Mill*	*MD Pressure*	*MD Ampere*		MD Normal	MD Vibrasi	*MD Temperatur Outlet Mill*	*MD Pressure*	*MD Ampere*
841	0,7703	39,2344	11,8707914	7,519001	21,8078	875	1,5398	37,4757	11,7806771	6,766019	22,7717
842	0,9682	37,394	12,6743098	7,858624	22,5185	876	0,3358	36,5022	11,5963329	6,899989	19,575
843	0,8809	40,9059	14,6652389	7,449809	22,835	877	1,2343	35,9476	12,5027468	7,635262	20,6702
844	1,0215	41,0097	15,5771049	7,081656	21,1288	878	1,4357	37,7757	13,9288253	7,599146	21,2569
845	0,8875	33,8246	13,046125	7,367946	23,5137	879	2,2578	35,3317	11,7336288	7,906622	21,636
846	0,7327	37,9145	12,4461072	7,278915	22,1315	880	0,6709	41,4279	12,9567085	6,945125	20,4947
847	0,4509	39,4316	14,7304167	7,101067	21,5791	881	0,8489	32,7581	13,2364514	7,330967	20,3709
848	0,5717	36,0779	14,424973	7,340958	22,0296	882	0,5101	35,6073	14,8945457	7,031615	20,4462
849	0,8315	36,7732	12,7804428	7,71751	22,6669	883	0,9369	38,0209	14,5497522	7,488793	20,6646
850	1,284	35,0552	13,1596166	6,813751	22,7974	884	0,6556	39,4471	13,2088899	7,419569	21,3045
851	1,2282	42,0354	11,6972841	7,532744	22,1421	885	0,7961	34,7836	12,5178958	6,885762	20,7655
852	0,8846	36,3528	12,4720434	7,017054	20,9101	886	1,1843	36,875	14,5098214	6,802429	20,3427
853	0,6084	38,5202	13,3500527	7,277058	21,8673	887	0,6445	35,3585	12,3433592	7,513153	21,8407
854	0,9624	42,4304	13,9330694	7,654891	21,4565	888	0,8696	35,8095	11,786834	7,639419	22,5114
855	1,0114	40,8211	12,2424169	7,613327	20,3734	889	1,7021	37,3783	15,4005255	6,790511	22,4435
856	0,5088	37,2043	15,1030339	7,31224	21,7535	890	0,5444	36,6771	11,9422123	6,8437	21,6198
857	1,6473	34,0394	11,8646204	6,803454	21,1958	891	1,1602	37,8037	12,4728446	6,99068	20,1814
858	0,822	36,1577	12,2612299	7,161701	21,6391	892	1,2178	41,637	11,9063551	6,725387	22,1487
859	0,8662	39,3658	15,5676661	7,581236	20,9277	893	1,2178	35,9014	13,2580976	7,099706	22,2856
860	1,0401	40,5554	13,0830497	7,426583	21,9462	894	1,2015	39,052	14,5724435	6,615991	22,0682
861	0,9238	37,1425	14,6542002	6,947984	20,3964	895	1,3318	34,2203	15,0358744	7,669236	22,436
862	0,8983	39,7627	11,6929243	7,275984	19,8886	896	0,6832	38,2268	14,0565935	7,485091	21,464
863	0,5927	38,7799	15,1109659	7,389996	20,7606	897	0,9073	41,4758	14,8305084	6,868501	20,5968
864	1,6732	39,4944	12,5587356	6,941367	19,739	898	1,3014	35,3232	14,5141554	7,574389	21,6127
865	1,1911	42,5741	14,3102055	7,2957	22,6414	899	0,7055	39,45	14,5341954	6,725411	21,9393
866	2,3648	38,587	13,0767305	7,249463	21,4985	900	1,0331	38,1662	13,7099357	7,42044	21,9814
867	0,4747	39,0134	14,6979336	6,784027	22,0059	901	0,2874	42,1965	14,0891508	6,795143	22,5213
868	1,67	39,5607	13,5259064	7,188408	20,6431	902	0,5491	36,7385	14,3203429	7,401526	20,9877
869	0,1002	39,7881	12,6986363	7,324538	22,4904	903	1,089	43,043	11,830275	7,069919	20,642
870	1,0094	34,9018	13,0526335	7,754176	22,8656	904	1,3232	36,867	11,8016063	7,465882	21,565
871	1,3619	37,7616	12,9826917	6,875019	19,7073	905	0,9613	39,1516	14,3667563	7,424303	19,9554
872	0,9253	40,2218	12,731678	7,031133	20,5099	906	2,0625	38,3011	12,2995421	6,66611	20,7432
873	1,0895	32,6107	12,1055821	6,697211	22,0912	907	0,386	42,1832	12,920224	7,325189	20,7875
874	0,6904	33,5578	12,6234832	6,819569	21,1863	$\bar{X}$	0,9989	37,7733	13,7309761	7,178586	21,5284
						MD_{min}	0,0114	31,78739	11,48251042	6,4770472	19,27228
						MD_{max}	2,6772	44,04677	16,62644646	7,9774367	23,93689

Data sensor sensor *kiln* kondisi normal

Pengamatan	Variables						Pengamatan			Variables			
	X1	X2	X3	X4	X5	X6		X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	2,5	17,4	540,113	580,075663	605,465	849,285	16	2,6	17,4	540,627	580,76772	606,037	849,324
2	2,7	17,2	540,632	582,17307	605,888	849,143	17	2,5	17,5	540,491	581,19434	605,542	850,199
3	2,7	17	540,214	580,305564	605,792	849,878	18	2,7	17,3	540,178	580,94464	605,426	849,573
4	2,5	17,1	540,013	583,28481	606,323	849,764	19	2,5	17,3	540,119	583,60077	605,047	849,083
5	2,7	17,2	540,616	580,35401	605,602	849,947	20	2,6	17,1	540,644	580,54571	605,005	849,99
6	2,6	17,5	540,08	582,99812	605,095	849,294	21	2,6	17,5	540,309	582,784	605,229	849,59
7	2,7	17,3	540,385	581,381321	606,31	850,157	22	2,6	17	540,461	582,13534	605,813	849,714
8	2,7	17	540,181	581,510967	606,551	849,792	23	2,7	17,3	540,139	583,59996	605,417	849,648
9	2,7	17	540,058	580,421249	605,112	850,024	24	2,6	17,3	540,387	581,01762	605,551	849,666
10	2,7	17,5	540,133	581,74799	606,276	849,711	25	2,7	17,5	540,179	581,81041	605,962	849,178
11	2,7	17,3	540,3876	580,1435034	606,5228	849,7312	26	2,6	17	540,0153	580,458404	605,1661	849,4202
12	2,6	17,3	540,5794	582,0812496	606,145	849,9062	27	2,7	17	540,3609	580,926031	605,6637	849,5295
13	2,7	17,2	540,6771	580,6364612	605,5	849,8649	28	2,6	17	540,0522	580,016136	605,3334	850,0979
14	2,7	17,1	540,5775	580,4765796	606,4307	849,2228	29	2,7	17,1	540,2229	582,625509	605,143	849,2252
15	2,5	17,3	540,2674	582,9620055	605,2402	849,4836	30	2,6	17,2	540,2197	583,404255	606,0044	849,0787

Data sensor sensor *kiln* kondisi normal (lanjutan)

Pengamatan	Variables						Pengamatan			Variables			
	X1	X2	X3	X4	X5	X6		X1	X2	X3	X4	X5	X6
31	2,7	17,2	540,4682	581,3404637	606,3818	849,3161	101	2,6	17,5	540,6577	581,376868	605,1936	849,292
32	2,7	17,1	540,3157	580,9420811	606,1813	850,0995	102	2,5	17,3	540,3999	581,986676	605,0862	849,863
33	2,6	17,4	540,5188	583,0638048	605,74	849,6198	103	2,6	17,4	540,4941	580,34712	606,6409	849,898
34	2,5	17	540,393	581,915229	605,3374	849,7667	104	2,6	17	540,6994	582,139226	605,2847	849,2371
35	2,5	17,5	540,6232	581,6814524	606,0991	849,8306	105	2,5	17,2	540,4108	580,594141	605,7161	849,8436
36	2,7	17,5	540,3001	582,4302157	605,2687	849,957	106	2,5	17,5	540,3516	582,86422	605,5533	849,3879
37	2,7	17,1	540,5723	580,1709404	605,6921	849,5712	107	2,5	17,5	540,0538	582,44781	605,7846	850,1182
38	2,5	17	540,6358	582,3606807	605,93	849,6647	108	2,5	17,4	540,6565	583,427555	606,0836	849,6391
39	2,5	17,5	540,4341	580,0726505	605,4386	849,4049	109	2,5	17,5	540,1544	580,350206	605,3401	850,0169
40	2,5	17,1	540,6656	581,5670269	605,3319	849,1294	110	2,5	17,1	540,3006	583,420147	605,4909	849,6005
41	2,6	17,5	540,3188	580,1197797	606,2037	850,1057	111	2,6	17,2	540,0381	580,088011	606,0049	849,2959
42	2,5	17,1	540,3804	581,1660104	605,2777	849,3583	112	2,5	17	540,3375	582,291939	605,0888	850,0821
43	2,7	17,3	540,6093	580,3969311	605,455	849,0756	113	2,6	17,3	540,0417	582,424093	605,8026	849,0305
44	2,6	17,4	540,5031	583,1030183	606,4611	849,3184	114	2,6	17,4	540,6627	581,755204	606,0181	850,0533
45	2,5	17,5	540,6503	583,6351538	605,4166	850,0844	115	2,6	17,2	540,2871	581,904311	605,037	850,0431
46	2,6	17,3	540,3774	581,99066	605,1308	849,4666	116	2,6	17,4	540,2375	583,629532	606,6266	849,7926
47	2,7	17,4	540,1913	580,3710442	605,2436	849,0349	117	2,6	17,5	540,3479	581,053197	606,455	849,2486
48	2,5	17,3	540,5471	580,5036606	606,301	849,0279	118	2,5	17,4	540,2407	582,008245	605,9828	849,3033
49	2,5	17,4	540,2488	583,1408694	605,8613	849,3959	119	2,5	17,1	540,5692	582,31266	605,5422	849,3027
50	2,7	17,1	540,4368	582,8668043	605,3906	849,3799	120	2,5	17,2	540,1491	582,064345	606,2993	849,6799
51	2,6	17,5	540,2802	581,4481977	606,0041	849,9946	121	2,7	17	540,0464	583,298278	606,0931	849,0438
52	2,6	17,3	540,6191	583,6324613	606,0495	849,7979	122	2,7	17,4	540,6083	582,316841	606,4475	849,2185
53	2,5	17,2	540,2944	581,2307803	605,0821	850,027	123	2,7	17,2	540,076	582,109517	606,1067	849,3309
54	2,5	17,2	540,0984	581,3486601	606,5664	850,1233	124	2,6	17,4	540,2949	582,814772	606,232	849,3349
55	2,6	17,2	540,0115	580,6811011	606,2555	849,7718	125	2,5	17,2	540,5727	581,235196	605,127	849,901
56	2,5	17,5	540,6664	583,0369743	605,5898	849,6022	126	2,7	17,5	540,5493	583,388615	605,8231	849,0107
57	2,5	17,1	540,1458	582,1250033	605,4794	849,3874	127	2,7	17,3	540,1484	580,486452	605,2774	849,8108
58	2,6	17,5	540,543	581,4050781	605,4879	850,1736	128	2,5	17,1	540,3746	582,740132	605,2038	849,0013
59	2,6	17,5	540,6072	582,233353	605,7008	849,988	129	2,7	17,2	540,6985	580,516827	605,0935	849,6096
60	2,5	17,2	540,677	582,6271088	605,5239	849,5502	130	2,5	17	540,5989	583,076675	606,6872	849,1337
61	2,5	17	540,3257	583,4664253	605,4121	850,0889	131	2,7	17,3	540,2224	583,412836	606,3645	849,0452
62	2,7	17,4	540,2475	581,9673293	606,1611	849,2172	132	2,6	17,2	540,1134	580,404148	606,3836	849,5077
63	2,6	17	540,4778	580,2553035	605,8029	849,9194	133	2,7	17,4	540,6804	582,312477	605,1614	849,0791
64	2,6	17,1	540,4215	582,6418085	605,3699	849,8739	134	2,7	17	540,1636	580,588575	605,8982	849,7073
65	2,7	17,2	540,575	582,3985849	605,0669	849,8761	135	2,6	17,1	540,2147	582,027328	605,5476	849,1759
66	2,6	17,3	540,0467	580,3680691	606,097	849,945	136	2,7	17,1	540,6575	580,104889	605,0826	850,0964
67	2,5	17,1	540,3155	581,0025455	605,4288	849,0466	137	2,5	17	540,4053	582,096829	605,892	849,5163
68	2,6	17,4	540,186	580,7242339	605,1507	849,6286	138	2,6	17,2	540,6859	580,559517	605,9915	849,0802
69	2,7	17,3	540,6874	583,5184585	605,0431	849,8414	139	2,6	17,3	540,4605	582,499169	605,5028	849,559
70	2,7	17,5	540,4509	580,0251469	606,5903	849,1534	140	2,5	17,4	540,1964	582,31626	605,0594	849,6052
71	2,6	17,4	540,4603	581,346527	606,0511	849,4964	141	2,6	17,3	540,0453	580,271616	606,0004	849,2539
72	2,7	17,4	540,6604	582,2663015	605,7019	850,1678	142	2,6	17,4	540,2821	580,821658	606,1275	850,025
73	2,5	17,4	540,129	582,786854	606,0909	849,2071	143	2,5	17	540,4242	580,421364	605,3681	849,5923
74	2,6	17,4	540,3144	582,0104171	606,4252	849,6579	144	2,7	17,4	540,6273	580,961578	606,3345	850,1993
75	2,7	17	540,3861	582,3185038	605,5302	849,816	145	2,7	17,3	540,3669	581,662727	605,961	849,4991
76	2,7	17,5	540,3737	581,0347657	605,3934	849,3567	146	2,5	17,3	540,4746	582,711898	606,667	849,7331
77	2,7	17,4	540,2905	580,0111233	605,3409	849,4508	147	2,5	17,2	540,5196	582,616906	605,4995	849,5011
78	2,7	17,5	540,6653	580,1327106	605,0082	849,1753	148	2,5	17,5	540,4826	582,187411	606,4098	849,5207
79	2,7	17	540,2654	582,945	606,2062	849,3878	149	2,7	17,4	540,5576	581,335307	605,6969	849,5041
80	2,5	17,2	540,4051	583,2410605	605,9262	849,6274	150	2,5	17,3	540,4437	580,891772	605,1807	849,7656
81	2,5	17,4	540,306	583,0197227	605,0857	849,4894	151	2,5	17,4	540,5812	581,00618	606,6534	850,1482
82	2,7	17	540,2542	581,4376661	605,5641	849,0463	152	2,7	17,3	540,3749	581,210915	605,3241	849,5426
83	2,5	17,1	540,4379	583,5113541	606,5332	850,0306	153	2,7	17,2	540,3539	583,487097	606,0565	849,2925
84	2,6	17,4	540,5885	580,5495625	606,5393	849,4853	154	2,5	17,4	540,2818	582,026902	606,4884	849,3266
85	2,7	17,5	540,3286	583,0536702	606,0412	850,1573	155	2,7	17	540,2076	580,147659	605,1467	849,1652
86	2,7	17,2	540,4291	582,4035034	606,5167	849,3189	156	2,5	17,3	540,4011	583,112856	606,4896	849,4919
87	2,6	17,4	540,2274	582,3673271	605,2894	849,4044	157	2,5	17,4	540,6703	580,14573	606,6783	849,0902
88	2,6	17	540,2687	582,9742398	606,5363	849,2208	158	2,7	17	540,5853	583,687514	605,1486	849,5408
89	2,6	17,4	540,4811	581,5898156	606,0298	849,2383	159	2,6	17	540,1732	582,967149	605,2394	850,0319
90	2,6	17,4	540,6918	581,0953629	606,2471	850,0826	160	2,6	17,1	540,0026	581,089459	606,3256	849,1513
91	2,5	17,5	540,0833	580,4597995	606,392	849,561	161	2,7	17	540,2542	582,278398	605,3875	849,4915
92	2,7	17,5	540,5578	581,0624288	606,158	849,4896	162	2,7	17,4	540,3902	580,364703	605,5158	850,1337
93	2,5	17,5	540,5945	581,1757607	605,6978	849,6929	163	2,6	17,4	540,1205	583,405092	605,6883	849,7358
94	2,7	17,4	540,032	583,5035068	605,6218	849,0412	164	2,5	17	540,4886	580,954751	605,3941	849,5701
95	2,7	17	540,2041	580,985172	606,5407	849,8895	165	2,6	17,4	540,128	583,457869	606,4163	849,4391
96	2,5	17,4	540,1188	583,1948016	605,6261	849,995	166	2,6	17,1	540,5713	580,79313	605,6054	849,5905
97	2,6	17	540,6471	580,6458782	606,2288	849,921	167	2,6	17,1	540,2743	583,541999	605,1491	850,184
98	2,6	17,2	540,1415	582,8335371	605,9003	849,2034	168	2,7	17,1	540,1271	581,032058	606,3205	849,9123
99	2,5	17	540,4896	582,498563	605,643	849,062	169	2,5	17,4	540,3309	582,519475	605,1115	849,985
100	2,7	17	540,4021	580,5750161	605,815	849,1342	170	2,7	17,2	540,5786	580,632624	606,6796	849,8109

Data sensor sensor *kiln* kondisi normal (lanjutan)

Pengamatan	Variables						Pengamatan			Variables			
	X1	X2	X3	X4	X5	X6		X1	X2	X3	X4	X5	X6
171	2,6	17	540,6832	580,795485	605,713	850,0144	241	2,7	17,3	540,5321	583,203858	606,68	849,1306
172	2,7	17,5	540,3167	580,0417978	605,3009	850,0016	242	2,5	17,5	540,3694	580,188953	605,2814	849,2184
173	2,5	17,4	540,6407	582,4411558	606,6915	849,5455	243	2,7	17,1	540,436	580,671007	606,454	850,07
174	2,5	17,3	540,337	583,6773546	606,0938	849,4113	244	2,7	17,5	540,1823	581,782342	605,5022	849,7273
175	2,6	17,3	540,2475	580,4739987	605,8962	850,0648	245	2,5	17,5	540,4342	580,295374	606,5901	849,7258
176	2,7	17,4	540,2341	580,0177879	605,2105	849,603	246	2,7	17,5	540,3096	580,891576	605,8758	849,4777
177	2,5	17,1	540,6929	581,3784089	606,5371	849,8836	247	2,6	17,4	540,6013	580,74121	605,6001	849,0274
178	2,6	17	540,2485	582,9757758	606,2416	849,365	248	2,7	17	540,5257	580,288448	605,0029	849,2054
179	2,7	17	540,3669	580,6146357	605,0165	850,1388	249	2,6	17	540,1874	582,173469	606,3665	849,327
180	2,6	17	540,2687	583,6911918	606,417	849,6209	250	2,7	17,5	540,5432	581,927056	605,8732	849,6619
181	2,5	17,4	540,2722	581,3316944	605,9669	850,1787	251	2,7	17,2	540,2403	581,608061	606,0115	850,0002
182	2,7	17,3	540,1841	582,5474976	606,0709	849,4008	252	2,5	17,3	540,0501	582,211492	605,8357	849,4141
183	2,5	17	540,3608	582,9990922	605,2523	850,1662	253	2,5	17,1	540,2243	581,180572	606,6283	850,1464
184	2,6	17,4	540,2108	581,155071	605,2429	849,1243	254	2,7	17,1	540,565	582,585007	606,4098	850,1346
185	2,5	17,5	540,5578	582,5044922	605,8331	849,0656	255	2,6	17,4	540,0456	580,506627	605,6483	849,9671
186	2,7	17,3	540,2029	581,4185855	605,1794	849,5289	256	2,7	17,4	540,1703	582,175095	606,1051	850,0183
187	2,5	17,4	540,1217	583,6965333	605,7848	849,9503	257	2,6	17,4	540,6482	581,403979	605,6446	849,8719
188	2,7	17,2	540,2915	582,4689576	606,1756	849,9399	258	2,7	17,1	540,568	581,028247	605,901	849,9645
189	2,6	17,4	540,3902	582,3149102	605,2767	850,0872	259	2,6	17	540,1706	583,044248	606,6625	849,6032
190	2,7	17,5	540,1444	581,7621226	605,6095	849,843	260	2,7	17,4	540,4249	581,091656	605,7636	849,1807
191	2,5	17,4	540,6126	581,9205289	605,7476	849,0265	261	2,5	17,4	540,025	582,809913	605,1369	849,2292
192	2,7	17,2	540,1272	583,6775113	605,3112	849,4202	262	2,6	17,2	540,4041	580,246739	606,2009	849,1183
193	2,5	17	540,639	581,4098374	606,2218	849,3729	263	2,6	17,5	540,4608	580,225217	606,01	850,1788
194	2,7	17,5	540,2497	581,4670689	606,2256	849,4813	264	2,6	17,1	540,4946	580,049565	606,3694	850,084
195	2,5	17,5	540,6968	582,531273	606,3037	849,6899	265	2,5	17,1	540,1044	580,798	605,6302	849,4304
196	2,5	17,2	540,211	583,419906	606,0353	849,9942	266	2,6	17,5	540,4184	582,026173	606,5399	849,8095
197	2,7	17,2	540,1967	582,1721173	605,4604	849,9871	267	2,6	17,2	540,5837	581,06783	605,9357	849,199
198	2,6	17,1	540,4318	583,249308	605,8744	849,3171	268	2,5	17	540,1387	580,831781	606,2765	849,8217
199	2,7	17,3	540,1311	580,6096025	606,3352	850,023	269	2,5	17,4	540,512	582,355934	605,2383	850,0524
200	2,6	17,2	540,6882	582,8431436	605,2501	850,1223	270	2,6	17,1	540,338	582,568223	605,4413	849,4197
201	2,6	17,1	540,6228	581,8398991	605,7192	849,286	271	2,7	17,3	540,2168	583,61437	605,1848	849,7628
202	2,5	17,1	540,6858	583,2995355	605,9393	849,5269	272	2,5	17,2	540,609	582,464718	605,8924	849,9637
203	2,6	17,1	540,0147	580,6360659	606,4261	850,1062	273	2,7	17,1	540,1127	580,27892	606,4442	849,4566
204	2,5	17,1	540,4604	582,1364383	605,1719	850,1486	274	2,7	17	540,4297	580,881169	606,0514	849,8556
205	2,5	17,4	540,021	582,7185607	605,3588	849,0415	275	2,5	17,3	540,5122	581,281113	606,6372	850,1915
206	2,5	17,2	540,0691	580,248977	605,6141	850,0007	276	2,6	17,2	540,4496	581,742467	606,524	849,3377
207	2,7	17,5	540,5931	581,6165406	606,5595	849,0168	277	2,5	17,1	540,0944	582,298964	606,6904	849,0789
208	2,7	17,5	540,4445	580,9045572	606,4345	849,4641	278	2,6	17,3	540,4466	582,814473	606,5753	849,7582
209	2,5	17,4	540,1869	580,6766577	606,3014	849,158	279	2,7	17,3	540,6115	583,21605	605,7999	849,5139
210	2,6	17,1	540,2216	583,322699	605,8031	849,2844	280	2,5	17	540,5067	581,875149	606,2544	849,118
211	2,5	17,4	540,6564	583,1947496	605,837	849,4465	281	2,7	17	540,2384	581,763407	606,6066	849,3284
212	2,5	17,3	540,0652	580,1659037	605,8239	849,8883	282	2,6	17,2	540,1842	581,991499	605,4673	850,0894
213	2,5	17,4	540,1951	581,54852	605,5479	850,0519	283	2,5	17,2	540,6302	583,078805	605,4975	850,1475
214	2,7	17,2	540,6002	582,8618332	606,3704	850,1996	284	2,7	17,3	540,4258	582,011827	606,131	850,1184
215	2,5	17,1	540,1989	580,1800125	606,5059	849,8015	285	2,6	17,2	540,3333	583,290239	606,5119	849,1708
216	2,7	17,5	540,0716	583,4088428	605,9901	849,2981	286	2,7	17	540,6201	582,036786	605,7694	850,1455
217	2,7	17,3	540,3907	581,5470326	605,5922	850,1282	287	2,5	17,1	540,4106	582,040885	605,219	849,2102
218	2,7	17,1	540,2182	582,8288756	605,1072	849,2891	288	2,7	17,2	540,3277	581,797159	605,4098	850,0011
219	2,7	17	540,6906	580,3778783	606,0945	849,2291	289	2,6	17,3	540,2425	581,281862	606,0579	849,3665
220	2,6	17,2	540,5535	581,6720033	606,4528	849,6608	290	2,7	17,5	540,2958	580,704515	605,1856	849,4469
221	2,7	17,5	540,4238	583,1978292	605,423	849,3075	291	2,5	17,2	540,1793	580,527204	605,3345	849,3915
222	2,5	17,1	540,5839	583,3061444	606,1164	850,1473	292	2,7	17,4	540,3684	583,147969	605,8259	850,0595
223	2,7	17	540,1793	581,6218086	605,3016	849,1596	293	2,5	17,4	540,6661	580,107072	605,5852	849,6476
224	2,5	17,4	540,4336	582,4711262	606,5284	849,6517	294	2,7	17,3	540,0343	581,047444	605,9683	849,2973
225	2,7	17,5	540,3908	580,1900048	606,1948	849,7871	295	2,7	17,3	540,2631	580,460695	606,4937	849,7274
226	2,7	17	540,5756	580,7946569	605,0599	849,5304	296	2,7	17,1	540,5729	581,656278	605,8396	849,8977
227	2,7	17,4	540,1209	582,6102759	605,8123	849,2071	297	2,7	17,5	540,2902	583,563986	606,4214	849,5518
228	2,6	17,1	540,0428	581,5357088	605,2513	849,1889	298	2,5	17,3	540,6801	583,227251	605,1375	849,5523
229	2,6	17,4	540,0678	580,8055893	605,0791	849,5504	299	2,6	17,5	540,5753	583,687395	605,3752	849,9153
230	2,5	17,3	540,3083	582,9175545	605,0512	849,8784	300	2,7	17,2	540,3858	580,103796	605,9827	849,2457
231	2,7	17,2	540,2833	581,6736161	605,1386	849,4154	301	2,7	17,5	540,1326	581,001175	606,5199	849,2229
232	2,6	17,4	540,4993	582,533741	605,0577	849,3477	302	2,5	17	540,0665	583,189314	605,6053	849,7237
233	2,5	17,3	540,5625	583,2958707	606,6864	849,0169	303	2,6	17,4	540,6014	580,176541	605,8368	849,2824
234	2,7	17,1	540,4491	581,343609	606,4534	849,1746	304	2,6	17,4	540,3675	583,348803	605,1595	849,9556
235	2,7	17,3	540,3103	582,6463959	605,4484	849,185	305	2,5	17,5	540,0568	583,429402	605,7802	850,0457
236	2,6	17,4	540,014	582,7654123	605,1733	849,1441	306	2,6	17,3	540,5923	583,536702	605,9575	849,9164
237	2,6	17,3	540,4853	580,7674417	605,0096	850,1449	307	2,7	17,5	540,6368	580,256937	605,4004	849,1277
238	2,6	17,3	540,5143	583,4426387	606,1137	849,4814	308	2,6	17,4	540,6807	582,445505	606,1367	849,7344
239	2,7	17,3	540,0646	582,7912969	605,1592	849,3729	309	2,6	17,4	540,2717	582,59573	606,2501	850,0949
240	2,7	17,5	540,1839	582,3406362	605,8724	849,7317	310	2,7	17,3	540,3259	581,568796	605,6135	849,7282

Data sensor sensor *kiln* kondisi normal (lanjutan)

Pengamatan	Variables						Pengamatan			Variables			
	X1	X2	X3	X4	X5	X6		X1	X2	X3	X4	X5	X6
311	2,5	17,4	540,6614	583,3411895	606,0547	849,5459	381	2,6	17,2	540,663	581,470816	606,2168	849,8379
312	2,6	17,4	540,6269	581,4797145	605,2684	849,1661	382	2,7	17,4	540,1217	580,741909	606,5244	849,2443
313	2,6	17,3	540,1342	580,0712281	606,4381	850,1511	383	2,5	17,3	540,1818	580,945145	605,0576	849,7327
314	2,7	17,1	540,2031	582,4244241	605,959	849,5001	384	2,7	17,1	540,5368	581,522745	606,4144	849,5131
315	2,6	17,2	540,5791	580,1101698	605,5623	849,5611	385	2,6	17	540,1422	580,136958	605,4864	849,3314
316	2,5	17	540,4207	580,6487905	605,8641	849,0435	386	2,6	17,4	540,1916	583,109737	605,4516	849,9575
317	2,6	17,5	540,691	581,3949604	605,3628	849,9152	387	2,5	17,4	540,6289	582,921423	605,1898	849,296
318	2,7	17,1	540,3682	583,409496	605,7033	849,1483	388	2,6	17,5	540,1788	581,495502	606,0475	850,0672
319	2,5	17,2	540,2067	580,9229495	605,6775	849,5082	389	2,6	17,3	540,5457	582,737077	606,0937	849,7519
320	2,5	17,2	540,5102	582,8378037	606,3351	849,4665	390	2,6	17	540,3995	582,977757	606,3031	849,2568
321	2,5	17,2	540,1054	583,6876049	606,3364	849,346	391	2,7	17,2	540,5973	583,693311	605,4884	849,5785
322	2,6	17,5	540,4349	581,2870984	605,8302	849,1922	392	2,5	17,3	540,3266	581,495479	605,2805	849,8891
323	2,6	17,2	540,6178	580,510158	605,487	849,4068	393	2,6	17,3	540,2728	580,491611	606,5448	850,0236
324	2,7	17,2	540,3877	581,0031135	605,0626	849,9087	394	2,7	17,2	540,3699	583,598466	605,6342	849,8467
325	2,5	17,2	540,4051	582,0818141	605,8752	849,2959	395	2,5	17	540,6389	580,699188	605,7368	849,7672
326	2,5	17	540,1645	582,2453484	605,9625	849,9576	396	2,5	17	540,1999	580,380309	606,043	849,2993
327	2,5	17,2	540,3722	582,5391529	605,8237	849,4491	397	2,5	17,1	540,3569	580,181261	605,2713	850,0523
328	2,6	17	540,0325	583,5883032	606,222	849,8152	398	2,6	17,4	540,4705	582,538857	606,1205	850,035
329	2,7	17,3	540,4224	581,0041691	605,2126	849,867	399	2,7	17	540,0616	583,112274	605,4463	849,8721
330	2,6	17,3	540,3595	580,5795585	605,8242	850,0266	400	2,6	17,1	540,2479	582,133915	605,4504	849,4126
331	2,7	17	540,0892	581,4168939	605,8774	849,2742	401	2,5	17,2	540,1052	580,421226	605,3608	849,3171
332	2,6	17,3	540,4601	581,0594385	605,1174	849,5195	402	2,7	17,4	540,4478	583,452975	605,9376	849,8557
333	2,7	17,1	540,5333	583,0147827	606,3122	849,8898	403	2,7	17,5	540,0964	580,893045	606,3795	849,5788
334	2,6	17,2	540,0838	580,0780482	605,496	849,2994	404	2,5	17,2	540,153	581,917658	606,4817	849,7953
335	2,5	17	540,3203	580,1876976	606,4107	849,6923	405	2,6	17	540,2415	580,959325	605,3655	850,0117
336	2,7	17,1	540,2102	581,7411775	605,2913	849,2518	406	2,6	17	540,4944	580,276999	606,2534	849,6697
337	2,6	17,1	540,5055	583,6482528	605,0726	849,1868	407	2,7	17,2	540,4569	580,848029	605,6001	849,5476
338	2,6	17,4	540,4994	582,2563298	606,0744	849,1543	408	2,7	17,3	540,0515	580,131853	605,4137	849,273
339	2,5	17,5	540,6412	580,0528168	605,695	849,0045	409	2,5	17,5	540,1576	583,383794	606,1533	849,5414
340	2,6	17	540,5095	581,1570081	606,2345	849,1592	410	2,6	17,4	540,5238	582,350077	606,6321	850,0622
341	2,5	17,3	540,255	581,7170604	606,2365	849,3729	411	2,7	17,4	540,6949	582,164883	605,9833	849,9811
342	2,6	17,5	540,6901	581,5116524	605,2435	849,0434	412	2,7	17,3	540,4232	581,533536	606,2495	849,441
343	2,5	17,3	540,1812	580,5840735	605,8894	849,5819	413	2,7	17,4	540,1937	580,462759	605,0653	849,9227
344	2,7	17	540,3464	583,2852112	605,8415	849,5391	414	2,5	17,4	540,25	583,011333	605,4491	849,8935
345	2,7	17	540,434	580,057229	606,1784	849,3758	415	2,6	17	540,5084	582,663792	606,6063	849,3607
346	2,7	17,2	540,3439	580,0562683	606,541	850,0332	416	2,5	17,2	540,2325	581,468387	606,1065	849,3901
347	2,5	17,4	540,0926	580,5434054	606,3988	849,6873	417	2,6	17,4	540,192	583,443992	605,694	849,5348
348	2,5	17,1	540,5404	581,3804145	605,9447	849,6292	418	2,6	17,5	540,0996	581,726969	605,6719	849,9666
349	2,7	17,4	540,0344	583,2633812	606,0887	849,8838	419	2,5	17,1	540,0615	582,195106	605,8975	849,424
350	2,6	17,5	540,2909	583,1650269	605,0435	849,8253	420	2,7	17,1	540,0022	583,151591	605,491	849,7996
351	2,5	17	540,6794	581,612552	605,6981	850,1188	421	2,7	17,4	540,5548	580,530323	606,6432	850,099
352	2,6	17,5	540,1758	583,5979257	606,4714	850,0395	422	2,5	17,2	540,1472	581,938842	606,0476	849,6837
353	2,6	17	540,4347	581,8548016	605,2845	849,374	423	2,5	17,5	540,2254	583,106407	605,2771	850,0157
354	2,7	17	540,5613	581,7230481	605,1094	849,018	424	2,5	17,2	540,2947	580,267222	606,276	849,3736
355	2,5	17,1	540,019	580,3352272	606,5099	849,5969	425	2,5	17,1	540,6805	583,677572	606,2675	849,6543
356	2,5	17,2	540,1259	581,3820518	605,4987	849,9835	426	2,7	17,1	540,5194	583,160251	605,3483	849,5429
357	2,6	17,2	540,0731	580,2884105	606,5315	849,5172	427	2,5	17	540,3837	583,494208	605,1299	850,1349
358	2,5	17,5	540,2881	580,7161965	605,5999	849,3434	428	2,5	17,3	540,0078	583,130991	605,4158	849,5382
359	2,5	17,2	540,2761	583,4255413	605,8552	849,9904	429	2,7	17,5	540,692	583,645353	605,6654	849,3247
360	2,6	17,2	540,4602	583,3666742	605,9589	849,8853	430	2,6	17,3	540,0097	583,511568	605,927	849,63
361	2,7	17,2	540,2675	580,0419263	605,8528	849,2606	431	2,7	17,1	540,2661	580,39589	605,1079	849,517
362	2,7	17,1	540,4802	583,6565921	606,1689	849,094	432	2,6	17,1	540,4923	582,128233	606,0251	849,669
363	2,7	17	540,6289	581,6746939	605,7954	849,5131	433	2,5	17,2	540,4989	581,593432	605,4213	849,9889
364	2,7	17,3	540,1596	580,0908272	606,3825	849,1936	434	2,7	17,3	540,5449	581,035835	606,0115	849,3668
365	2,6	17,3	540,3085	580,7640858	606,3548	849,0858	435	2,5	17	540,1178	583,361072	605,0257	849,1615
366	2,5	17,2	540,3834	582,664091	605,6105	849,2601	436	2,5	17,5	540,171	582,59308	605,6767	849,6958
367	2,5	17,3	540,0063	581,1199716	605,8155	849,0419	437	2,5	17,2	540,4228	581,480553	605,4008	850,1577
368	2,5	17,5	540,2648	582,5908511	605,9431	850,0798	438	2,6	17,4	540,3278	580,615487	606,2297	849,1808
369	2,6	17,5	540,0312	582,9903386	606,5567	850,0297	439	2,7	17	540,3847	580,710717	606,5026	849,842
370	2,6	17,5	540,3639	580,6092171	605,0083	850,1142	440	2,6	17,4	540,4854	580,503177	606,165	849,3822
371	2,6	17,3	540,4465	583,628796	606,66	849,897	441	2,6	17,3	540,4088	581,848476	606,2356	850,0325
372	2,7	17	540,2757	582,1618847	606,5804	850,084	442	2,7	17,2	540,4687	581,878209	606,2201	849,2719
373	2,6	17,1	540,018	582,2065233	606,0304	850,1068	443	2,6	17,1	540,042	580,928575	605,0888	849,1082
374	2,7	17	540,0781	580,8405581	606,5929	849,4117	444	2,7	17,1	540,0724	581,977237	605,2636	849,7968
375	2,7	17,3	540,0491	581,7016322	605,2729	849,4219	445	2,6	17,2	540,3394	582,423351	606,1534	850,1396
376	2,5	17,1	540,3469	580,6075076	606,694	849,8982	446	2,7	17,3	540,6831	583,130396	606,4533	849,1429
377	2,7	17,1	540,4217	581,3308439	605,4458	850,0556	447	2,6	17,4	540,6371	580,242518	605,3992	849,6612
378	2,5	17,1	540,6791	582,1338009	606,2714	849,2967	448	2,7	17,3	540,3069	581,434773	605,1255	849,0501
379	2,7	17,1	540,5721	580,4297505	605,4521	849,9733	449	2,5	17,5	540,4797	583,637268	605,6555	849,3099
380	2,5	17,2	540,4108	581,5453645	605,6411	849,1969	450	2,7	17	540,3544	580,121536	605,8851	849,6277

Data sensor sensor *kiln* kondisi normal (lanjutan)

Pengamatan	Variables						Pengamatan			Variables			
	X1	X2	X3	X4	X5	X6		X1	X2	X3	X4	X5	X6
451	2,6	17,5	540,3357	583,5369689	606,5296	850,1301	521	2,6	17	540,5353	580,423724	606,638	849,2813
452	2,5	17,1	540,6448	582,9774747	605,9097	849,2694	522	2,7	17,5	540,6893	580,079059	606,4642	850,0473
453	2,7	17,3	540,459	581,7958947	606,6277	850,0414	523	2,6	17,3	540,383	580,023126	605,3423	849,5045
454	2,7	17,3	540,004	583,3854487	605,7504	849,0057	524	2,5	17,4	540,4797	582,392311	605,2519	850,0028
455	2,7	17,3	540,3847	580,0211457	605,0011	849,5924	525	2,6	17	540,2152	580,546154	605,058	850,0116
456	2,7	17,1	540,0563	581,8151027	606,3399	849,3621	526	2,7	17,4	540,6442	583,24847	605,9168	849,8823
457	2,6	17,3	540,646	581,3276188	605,5008	849,0617	527	2,5	17,3	540,6625	581,275059	605,806	849,2193
458	2,7	17,4	540,1771	580,0361017	605,3714	849,4327	528	2,6	17,4	540,4036	580,169397	605,4738	849,4639
459	2,6	17,1	540,6462	580,6166164	605,3094	849,2959	529	2,7	17,4	540,3677	580,001795	606,1062	849,3509
460	2,6	17,1	540,4841	581,0327285	605,8081	850,0568	530	2,5	17	540,6624	583,106058	606,0002	849,3287
461	2,5	17,5	540,1291	581,3081731	606,4745	850,1453	531	2,7	17,2	540,6922	582,005064	605,0402	849,9547
462	2,6	17,4	540,2145	582,4010838	606,0587	849,9297	532	2,6	17	540,357	580,4199	606,6042	849,8775
463	2,5	17,2	540,1458	583,2236703	605,7676	849,5847	533	2,7	17	540,478	582,453523	606,6745	849,0582
464	2,7	17	540,3744	581,4447577	606,0332	849,4332	534	2,6	17,3	540,0537	583,206405	606,0278	849,577
465	2,5	17,4	540,5759	582,8635433	605,3167	849,2042	535	2,5	17,2	540,4087	582,185151	605,7346	849,4034
466	2,7	17,5	540,4802	583,113513	605,2464	850,0292	536	2,6	17,4	540,4667	582,696129	605,8314	849,4049
467	2,6	17,1	540,4855	582,5301752	605,0785	849,2204	537	2,7	17,2	540,3912	582,790058	605,496	849,9634
468	2,7	17,1	540,4977	581,4233584	606,0853	849,0967	538	2,5	17,4	540,2434	580,170891	605,7847	849,82
469	2,7	17,1	540,0564	580,5705097	605,7778	849,611	539	2,6	17,4	540,3678	582,535159	605,2321	849,3461
470	2,6	17,3	540,3054	581,3400288	605,6387	849,6711	540	2,5	17,3	540,5705	581,182882	606,5555	849,92
471	2,5	17,4	540,496	582,8296485	606,1497	849,9388	541	2,7	17,5	540,6016	581,379209	605,0498	849,5574
472	2,6	17,2	540,3191	581,6959104	606,0436	849,41	542	2,7	17	540,3973	582,019086	606,0568	849,0477
473	2,5	17,5	540,0572	580,5736262	606,1571	849,8161	543	2,5	17,2	540,4	581,077342	606,1863	849,3863
474	2,6	17,1	540,5986	581,9962379	606,3316	849,5167	544	2,7	17,3	540,6699	583,51972	605,6278	849,7454
475	2,6	17,3	540,0253	583,3001346	606,2119	850,1509	545	2,5	17,5	540,2268	583,137134	606,0242	849,317
476	2,5	17,3	540,3886	583,0242786	606,1293	850,1256	546	2,6	17	540,5139	580,878427	605,6904	849,1834
477	2,7	17,5	540,2855	582,753738	605,2807	849,2749	547	2,6	17,4	540,34	582,134468	605,1098	849,3175
478	2,5	17,5	540,0104	580,0605008	606,2019	849,1014	548	2,7	17	540,01	580,200209	605,5749	849,5645
479	2,7	17,4	540,6345	580,8305618	605,3502	849,0369	549	2,6	17,5	540,3013	582,46046	606,2461	849,5403
480	2,5	17,3	540,6894	582,2604743	605,5404	849,9165	550	2,5	17,4	540,2108	580,244879	605,8555	849,5703
481	2,6	17,2	540,2383	580,1665526	606,3894	849,1146	551	2,7	17,5	540,3093	580,619203	606,6466	849,9567
482	2,6	17	540,1892	580,5661016	605,0393	849,6495	552	2,6	17,4	540,5647	583,373357	605,7425	849,3003
483	2,5	17,3	540,1206	581,2715869	605,382	849,9275	553	2,7	17,2	540,6053	582,472941	605,0408	850,0959
484	2,6	17,5	540,5885	583,3850311	605,6173	849,1427	554	2,5	17,5	540,1058	580,829604	606,1851	849,4068
485	2,6	17,1	540,489	580,9451345	605,6651	849,8195	555	2,7	17,1	540,1321	582,470108	605,8374	849,0925
486	2,5	17,4	540,4529	582,5814988	605,9704	849,8879	556	2,7	17	540,3957	581,937666	605,9833	849,131
487	2,7	17,3	540,1873	580,4587388	605,0839	849,8802	557	2,6	17,1	540,4857	581,061037	606,4163	849,8517
488	2,7	17,4	540,0253	583,0442877	606,0137	849,3753	558	2,5	17,4	540,1441	582,669134	606,2896	849,5553
489	2,5	17,1	540,2414	582,3002238	605,2671	850,1633	559	2,7	17,3	540,2634	581,043559	605,0168	849,3696
490	2,7	17,5	540,4806	580,9872603	605,1742	849,8826	560	2,7	17	540,6051	581,846952	605,4355	849,785
491	2,6	17,1	540,515	583,2513952	605,9972	850,0555	561	2,5	17,4	540,0488	582,54123	606,556	849,8593
492	2,6	17	540,1639	580,2967242	606,0071	850,0014	562	2,5	17,5	540,5394	581,788204	605,8632	849,2634
493	2,6	17,4	540,0248	580,00586	606,1518	849,7772	563	2,5	17	540,1039	583,445009	605,7532	850,033
494	2,7	17	540,0874	581,7117785	605,4314	849,4888	564	2,6	17,2	540,1033	581,626997	606,2706	849,4962
495	2,6	17,2	540,4402	580,7942745	605,9792	850,0395	565	2,7	17,2	540,2371	581,263291	605,5604	849,0496
496	2,6	17,2	540,4916	581,1969505	605,5256	849,3018	566	2,7	17,4	540,2198	582,993112	605,5024	849,7589
497	2,7	17,2	540,4066	580,6770785	605,5248	849,645	567	2,5	17,3	540,1922	581,572395	606,1595	849,2578
498	2,6	17,5	540,4708	582,0265327	605,8912	850,154	568	2,6	17,2	540,4575	581,955042	605,8251	849,0041
499	2,6	17	540,5865	582,6329196	605,6977	849,9773	569	2,5	17,4	540,4217	581,441316	605,5738	849,0152
500	2,5	17,3	540,1275	582,1150567	605,1586	849,6388	570	2,6	17,3	540,2497	582,943992	605,6782	849,867
501	2,5	17,2	540,4078	580,528332	606,2518	849,7941	571	2,7	17,4	540,5813	582,366324	605,1561	849,7156
502	2,5	17,5	540,1047	583,2791698	605,1871	850,1436	572	2,6	17,2	540,6546	583,000073	605,0651	849,4333
503	2,5	17,3	540,5216	583,6371085	605,1314	849,9528	573	2,7	17,5	540,4597	581,956185	606,4474	850,0435
504	2,6	17,5	540,5308	583,3841277	605,2271	849,5484	574	2,5	17,4	540,6252	580,923218	605,1623	849,3026
505	2,5	17,3	540,0381	583,2115728	605,8109	849,625	575	2,7	17,4	540,2292	580,31151	605,8746	849,4039
506	2,6	17,5	540,3799	583,0913912	605,2888	849,9521	576	2,7	17	540,6464	581,682277	605,0363	849,5687
507	2,7	17,1	540,6836	581,6724011	605,2706	849,5535	577	2,5	17,1	540,1524	580,807972	605,1984	849,5983
508	2,5	17,1	540,1682	580,8738061	605,3512	849,3345	578	2,5	17,3	540,0412	580,113757	606,3858	849,4449
509	2,6	17,1	540,2808	580,9328525	606,0585	849,8679	579	2,5	17,2	540,0753	582,108666	605,5677	849,607
510	2,7	17,1	540,3482	582,1165783	606,2796	849,7669	580	2,5	17	540,1923	581,056448	605,805	849,7529
511	2,7	17,2	540,4629	582,9433455	606,2613	849,9881	581	2,7	17,1	540,5937	582,788632	606,6877	849,7723
512	2,7	17,1	540,3671	582,7364787	605,4431	849,8376	582	2,6	17,2	540,5899	581,314219	605,1266	849,7634
513	2,7	17,2	540,4587	583,3019079	605,3142	850,0247	583	2,7	17,1	540,2567	583,373062	606,678	849,7553
514	2,6	17,4	540,5999	583,1198401	606,469	849,2448	584	2,5	17,4	540,6718	581,385511	606,1505	849,1763
515	2,5	17,5	540,0071	581,5282564	605,1365	850,1023	585	2,5	17,5	540,1678	581,526042	605,7173	849,6322
516	2,7	17,3	540,5943	582,5215953	606,1885	850,1307	586	2,6	17,5	540,364	581,982556	606,6471	849,7881
517	2,6	17	540,0452	580,5219786	605,7895	849,5223	587	2,6	17,4	540,5995	580,986781	606,1845	849,7222
518	2,6	17	540,3716	583,2030024	606,1124	849,9014	588	2,7	17,4	540,585	580,385447	606,1137	850,0635
519	2,7	17,4	540,1386	581,7514902	605,34	849,2236	589	2,7	17	540,2242	581,016244	605,7752	849,2331
520	2,5	17	540,1693	582,213451	605,5714	849,3615	590	2,5	17,5	540,5519	580,332083	605,5885	849,8784

Data sensor sensor *kiln* kondisi normal (lanjutan)

Pengamatan	Variables						Pengamatan			Variables			
	X1	X2	X3	X4	X5	X6		X1	X2	X3	X4	X5	X6
591	2,5	17,1	540,284	583,634566	605,2871	849,9268	661	2,7	17,5	540,049	582,754709	606,1864	849,0296
592	2,5	17,2	540,5317	583,6671419	605,4415	849,0374	662	2,6	17,3	540,43	582,942162	606,3116	849,3589
593	2,7	17,5	540,3975	581,6503964	605,8752	849,1096	663	2,5	17,3	540,3964	581,932402	606,2572	849,2589
594	2,6	17,2	540,274	583,5341261	605,0333	849,7203	664	2,5	17	540,6999	583,601215	605,9242	849,4483
595	2,5	17	540,679	580,4561354	605,8591	849,0905	665	2,6	17,4	540,0828	581,314964	605,2008	850,0891
596	2,6	17,3	540,0917	580,8094807	606,5713	849,5972	666	2,7	17	540,2173	582,537797	605,2496	849,9115
597	2,6	17,2	540,2499	583,0854959	605,3861	849,6342	667	2,5	17,2	540,6096	580,16085	606,0491	849,8622
598	2,6	17,2	540,6957	580,6481883	606,3901	850,0778	668	2,7	17	540,4421	582,344657	605,4116	849,3222
599	2,5	17,2	540,1387	583,4169011	605,5497	849,5373	669	2,7	17,2	540,3003	582,292548	605,1026	849,3738
600	2,7	17,1	540,52	582,8199747	606,1842	849,516	670	2,6	17,4	540,3753	581,951803	605,4365	849,6707
601	2,7	17,4	540,4135	583,4504539	605,6855	849,9109	671	2,7	17,5	540,4946	582,794148	605,0998	849,1644
602	2,5	17,2	540,363	580,5728096	606,1815	849,1341	672	2,5	17,1	540,6571	582,60008	605,6459	849,6463
603	2,6	17,3	540,3434	582,3181333	605,9306	850,031	673	2,6	17,4	540,2277	582,824484	606,6284	850,0897
604	2,6	17,2	540,2981	583,0800845	606,4099	850,0057	674	2,5	17,2	540,0239	580,705806	605,6903	849,8666
605	2,7	17,4	540,3482	582,3947793	606,3571	849,1705	675	2,7	17,2	540,2435	583,095133	606,4122	849,373
606	2,6	17,5	540,2658	581,126046	605,1548	850,1141	676	2,5	17,1	540,2719	580,124622	606,3816	849,9761
607	2,7	17,3	540,1177	581,374588	606,1589	849,6807	677	2,6	17,4	540,1792	580,744762	605,6188	849,0697
608	2,7	17,1	540,3514	582,7433255	606,006	849,1636	678	2,6	17,3	540,6738	580,943997	606,5244	849,1745
609	2,5	17,1	540,0641	583,1353989	605,3599	849,5775	679	2,6	17,5	540,2537	583,463249	605,9402	849,446
610	2,7	17	540,515	581,2258341	606,3605	849,7639	680	2,6	17	540,0005	583,60298	605,3526	849,8379
611	2,6	17,1	540,1394	581,3123208	606,0869	849,4452	681	2,6	17,5	540,4895	582,02801	606,4714	849,8071
612	2,6	17,3	540,6554	581,3020478	606,6748	849,5574	682	2,5	17,2	540,048	581,277437	605,3266	850,0859
613	2,5	17,5	540,2762	580,5472254	605,6389	849,4886	683	2,5	17,1	540,5542	580,238527	605,7856	849,0972
614	2,6	17,4	540,0872	582,1415921	606,339	849,8782	684	2,6	17,2	540,0243	580,87978	605,1675	849,6146
615	2,5	17,1	540,4951	581,4412295	605,1614	850,0938	685	2,6	17,5	540,1216	583,634022	606,1992	849,7745
616	2,6	17,2	540,3046	581,0689484	606,4606	849,6466	686	2,6	17,2	540,0042	580,934579	606,4161	849,9605
617	2,7	17,2	540,69	582,887205	605,2844	849,208	687	2,5	17,2	540,6317	581,468759	605,9104	849,6518
618	2,6	17,4	540,0281	581,5804678	605,7963	849,7307	688	2,6	17,4	540,0071	581,830005	606,1639	849,6478
619	2,5	17,5	540,329	580,2468729	605,0909	849,0157	689	2,5	17,2	540,0134	581,80303	606,0701	849,1036
620	2,7	17,3	540,3486	583,0904659	605,8164	849,927	690	2,5	17	540,204	582,265116	605,3395	849,9646
621	2,6	17,2	540,2728	580,8972759	606,3618	849,2776	691	2,7	17,2	540,6066	582,318873	605,7825	849,6474
622	2,5	17	540,0958	580,7216143	606,4997	850,1116	692	2,5	17	540,1808	583,411604	605,0239	849,7247
623	2,5	17,3	540,3798	580,9367766	605,0194	849,4255	693	2,6	17,1	540,5933	582,956355	606,4557	849,3272
624	2,7	17,4	540,0365	581,2266418	605,0175	849,4053	694	2,7	17	540,2957	580,46002	605,2555	849,9557
625	2,5	17,4	540,1397	583,1456475	605,9673	849,4007	695	2,7	17,1	540,6855	580,65726	605,1092	849,399
626	2,7	17,3	540,4307	582,1614902	605,6204	849,3208	696	2,7	17	540,6852	581,266861	605,9776	849,889
627	2,5	17,1	540,1343	582,9858843	606,6514	849,726	697	2,6	17,3	540,265	580,244553	606,5289	849,9033
628	2,6	17	540,4013	582,5238567	606,5317	849,4899	698	2,5	17,2	540,559	583,452276	605,8597	850,1754
629	2,6	17,3	540,5514	583,646144	605,6757	849,7351	699	2,6	17,1	540,0575	582,431066	605,1935	850,1448
630	2,6	17,2	540,6413	580,9256377	605,4852	850,0172	700	2,5	17	540,1125	580,193086	606,3849	849,5097
631	2,7	17,2	540,0824	582,4870807	605,539	849,3459	701	2,5	17	540,0542	581,339931	605,3252	849,9024
632	2,7	17,2	540,505	580,2297052	605,919	849,5184	702	2,5	17,1	540,4547	581,618467	605,2154	849,7404
633	2,7	17,4	540,4605	581,1261208	606,528	849,3675	703	2,7	17,3	540,0071	582,025413	606,2971	849,3326
634	2,5	17,1	540,5552	583,427508	605,1122	849,3984	704	2,7	17	540,2236	581,202864	606,2175	849,2151
635	2,7	17	540,5492	580,145735	605,6045	849,0372	705	2,7	17,4	540,5181	583,617009	605,7201	849,2839
636	2,5	17,1	540,2797	582,5889481	605,8597	849,323	706	2,6	17,1	540,2477	581,233532	605,5508	849,8184
637	2,5	17,5	540,1557	583,3471904	605,8089	849,6241	707	2,7	17,3	540,6951	583,368012	605,6897	849,3336
638	2,6	17	540,6965	582,8438436	606,1393	849,533	708	2,6	17,1	540,1911	582,055195	605,757	849,4446
639	2,5	17,2	540,4328	582,5586257	606,0559	850,1691	709	2,5	17,3	540,0428	581,113689	605,3815	849,0619
640	2,6	17,5	540,0975	581,8989847	606,195	849,6659	710	2,7	17,1	540,03	582,050815	605,8692	849,797
641	2,5	17,2	540,4423	581,788712	606,6158	850,06	711	2,7	17,3	540,5085	581,823307	605,8924	849,6381
642	2,5	17,3	540,5374	580,676909	605,5934	849,5854	712	2,7	17	540,1928	583,459931	605,6671	849,2124
643	2,7	17,3	540,2761	580,7418833	605,0511	849,8811	713	2,6	17,4	540,0802	583,035562	606,4421	849,0614
644	2,6	17,4	540,1265	580,5445628	605,3684	849,7808	714	2,6	17,4	540,0256	582,449382	605,9618	849,8828
645	2,7	17,1	540,5905	581,6901883	606,4379	850,1391	715	2,5	17,2	540,6727	580,750352	605,2805	849,1151
646	2,7	17,3	540,0889	582,6032077	605,1243	849,0654	716	2,7	17,4	540,1564	580,268864	606,1024	849,7232
647	2,6	17,5	540,512	582,777278	605,9267	849,0252	717	2,7	17,1	540,4812	582,195279	605,2656	850,0396
648	2,7	17,1	540,5855	580,2769418	605,0472	849,5172	718	2,6	17,4	540,4088	582,170285	606,3065	849,086
649	2,5	17,2	540,0723	581,0385436	606,0615	849,9689	719	2,5	17,2	540,6138	580,40532	606,1447	850,0147
650	2,7	17,4	540,1146	582,3697916	606,5969	849,8619	720	2,5	17,5	540,5297	581,682963	606,4555	849,6521
651	2,7	17	540,3229	580,0444007	605,107	849,1092	721	2,7	17	540,0803	580,734638	606,2034	849,4893
652	2,7	17,3	540,557	582,0019593	606,1288	849,5483	722	2,6	17,3	540,5925	583,427913	606,501	849,6518
653	2,7	17,1	540,5975	581,5225248	606,0075	849,4037	723	2,6	17,5	540,0841	581,711543	606,6337	849,6255
654	2,5	17,4	540,0618	581,3670801	606,6993	849,95	724	2,6	17,1	540,2775	582,636714	605,6952	849,1691
655	2,5	17,3	540,5331	583,2190379	606,6881	849,2928	725	2,7	17,5	540,6338	583,023227	606,3538	849,6988
656	2,7	17,3	540,0434	582,8539704	606,4508	849,2444	726	2,6	17,4	540,2528	580,111197	606,6259	849,372
657	2,6	17,3	540,4377	583,0469882	605,911	849,7699	727	2,5	17	540,0624	582,556363	606,0229	849,5759
658	2,6	17,2	540,3793	581,4853007	605,4669	849,9731	728	2,5	17,2	540,3625	581,600139	605,4488	849,1806
659	2,5	17,5	540,4351	582,8528797	605,1437	849,7811	729	2,6	17	540,1345	580,849972	606,6996	849,5144
660	2,6	17,3	540,6306	582,6052929	605,6795	849,8574	730	2,6	17,4	540,5443	582,325927	606,2846	850,0008

Data sensor sensor *kiln* kondisi normal (lanjutan)

Pengamatan	Variables						Pengamatan			Variables			
	X1	X2	X3	X4	X5	X6		X1	X2	X3	X4	X5	X6
731	2,5	17,1	540,6953	580,6334205	606,2291	849,0311	801	2,5	17	540,4008	581,220357	606,3394	849,266
732	2,5	17,2	540,2933	582,3228978	605,0008	849,4119	802	2,7	17	540,6152	583,14984	606,3296	849,6187
733	2,5	17,4	540,3598	583,5619999	606,5398	850,1084	803	2,6	17,4	540,6652	580,295723	606,5643	849,7634
734	2,7	17	540,6435	583,5626745	605,4631	849,4239	804	2,7	17,2	540,4154	581,439259	605,5247	849,6312
735	2,6	17,5	540,5525	582,24869	606,5916	850,1853	805	2,5	17,1	540,5468	580,365834	606,5547	849,2035
736	2,7	17,4	540,132	582,5209867	605,6465	849,2061	806	2,6	17,3	540,5926	582,201671	606,026	849,8028
737	2,7	17,1	540,1714	582,9795334	605,9582	849,1744	807	2,7	17,5	540,5721	580,251043	606,0206	849,8966
738	2,5	17,5	540,0236	581,1988444	605,7748	850,1889	808	2,5	17,1	540,221	580,558472	606,2102	849,3132
739	2,6	17,2	540,0837	581,8183768	605,2523	849,2656	809	2,7	17,4	540,1996	581,580072	605,3694	849,5404
740	2,5	17,2	540,133	582,734817	606,3615	849,0375	810	2,6	17,1	540,4277	580,072492	606,0726	850,001
741	2,7	17,1	540,4735	582,7043424	605,1941	850,1035	811	2,7	17	540,161	580,683067	605,94	849,5702
742	2,5	17	540,0925	582,9584449	605,5335	850,1818	812	2,5	17,3	540,0607	583,353042	605,1218	849,2265
743	2,7	17,3	540,5566	582,8998912	605,2049	849,5716	813	2,6	17	540,0062	580,856021	606,545	850,1965
744	2,6	17,1	540,3962	582,956184	606,5275	849,6202	814	2,6	17,3	540,2481	583,644567	606,292	849,7006
745	2,7	17	540,0144	580,2264057	605,1768	849,0534	815	2,7	17,2	540,4594	580,794158	606,2073	849,1998
746	2,7	17,4	540,0421	583,4034432	606,0438	849,2732	816	2,7	17,4	540,3203	581,550126	606,4172	849,9904
747	2,6	17	540,1743	582,7854176	605,3613	849,6347	817	2,7	17,5	540,1143	581,895299	605,7774	849,6125
748	2,7	17,2	540,3166	583,5799624	605,8361	849,6438	818	2,7	17,4	540,636	582,115432	605,8553	849,0496
749	2,7	17,1	540,545	583,1143512	605,8393	849,2277	819	2,5	17,3	540,447	580,170398	605,2429	849,0869
750	2,6	17,3	540,2545	581,9042547	605,8211	849,142	820	2,6	17	540,6315	581,437257	605,8941	849,7259
751	2,6	17,1	540,1712	581,1875827	605,9991	850,1958	821	2,7	17	540,2321	581,343835	606,1296	849,9398
752	2,6	17,2	540,4197	581,1464939	605,3017	849,1648	822	2,7	17,4	540,1806	583,453747	605,8642	850,0993
753	2,5	17,1	540,4363	581,1278973	605,7835	849,8923	823	2,6	17,4	540,4786	581,128853	606,4109	849,5738
754	2,5	17,4	540,3703	581,7467931	605,3221	849,1012	824	2,5	17,2	540,2003	582,050319	605,6983	849,4301
755	2,6	17,1	540,4851	582,1685139	605,7173	849,2649	825	2,5	17,5	540,0584	582,278566	605,0895	849,6102
756	2,6	17,5	540,1755	583,0168746	606,5969	850,0564	826	2,5	17,1	540,5528	583,475319	605,4243	849,4919
757	2,6	17,2	540,3864	581,6147827	605,5845	849,2461	827	2,6	17,5	540,1404	580,483309	606,2297	849,0867
758	2,6	17,3	540,3897	580,1773257	606,0297	849,0651	828	2,5	17,2	540,0792	583,218941	605,3489	849,7062
759	2,5	17	540,5662	581,2486273	606,1501	849,6158	829	2,6	17	540,0822	580,173492	605,9386	849,2632
760	2,7	17,4	540,398	580,7205845	605,15	849,7064	830	2,7	17	540,4705	583,218832	605,0244	850,1694
761	2,7	17,5	540,1132	582,8626901	605,011	849,6962	831	2,7	17	540,1988	580,289149	605,5359	849,389
762	2,7	17,5	540,576	582,2505802	606,1244	850,0779	832	2,7	17,4	540,1153	583,238572	605,1059	850,0257
763	2,5	17,5	540,3653	581,4210758	605,4539	849,5139	833	2,7	17	540,0777	581,513966	606,1941	849,1267
764	2,5	17,4	540,1621	583,6992231	606,4983	849,3528	834	2,5	17	540,2977	583,680647	605,7563	849,7113
765	2,6	17,5	540,3002	580,1777444	606,3096	849,2838	835	2,7	17	540,6222	582,514101	605,2322	849,6525
766	2,5	17,2	540,6506	581,9669996	606,2233	849,7553	836	2,5	17,2	540,5849	583,261435	605,8872	849,6324
767	2,6	17	540,4816	582,5702909	605,0302	849,7224	837	2,7	17,2	540,2531	583,089456	605,7217	849,0294
768	2,5	17,2	540,0086	581,8826083	605,0359	849,985	838	2,7	17,3	540,5695	581,21012	605,5826	849,1471
769	2,5	17,4	540,2158	583,5981461	606,0255	849,3812	839	2,5	17,3	540,1387	581,250535	605,3535	849,3209
770	2,5	17	540,2291	580,2433833	605,2821	849,0515	840	2,5	17,2	540,5213	582,216821	605,0993	849,4744
771	2,7	17,3	540,4283	580,5102251	605,3525	849,9946	841	2,5	17	540,1377	583,444465	605,174	850,0709
772	2,6	17,3	540,0362	581,7505671	605,6083	849,5723	842	2,5	17,1	540,5074	582,874777	605,0689	849,5508
773	2,6	17	540,4324	582,8830829	605,8089	849,4383	843	2,6	17,5	540,4984	582,164096	605,4884	849,4302
774	2,5	17,2	540,6105	583,3875836	606,6624	849,2085	844	2,5	17,4	540,1291	582,66328	605,7215	849,3953
775	2,5	17,2	540,5228	580,8637107	605,7447	849,9756	845	2,5	17,1	540,0159	580,958559	605,2843	849,7194
776	2,5	17,5	540,1076	581,2400632	606,3453	849,0757	846	2,7	17,3	540,6859	582,384935	605,5723	849,6778
777	2,6	17	540,6019	581,9956789	606,4296	849,5607	847	2,7	17,4	540,5959	582,976113	605,1326	850,1673
778	2,5	17,3	540,1791	581,608105	605,7532	849,4185	848	2,6	17,5	540,3921	580,674993	606,3658	849,2068
779	2,6	17	540,389	581,4397907	605,0918	849,6995	849	2,6	17,1	540,0059	581,346794	605,6027	849,4656
780	2,5	17	540,371	581,8428304	605,302	849,3818	850	2,7	17,1	540,2733	582,455996	606,2317	849,7866
781	2,6	17,5	540,5746	580,0028439	605,5218	849,4411	851	2,7	17,3	540,4139	583,195032	606,3186	849,6382
782	2,7	17,5	540,4481	581,9363093	605,657	849,3501	852	2,7	17,2	540,4678	582,038269	606,5338	849,9252
783	2,5	17,5	540,3753	581,3365122	605,5146	849,1583	853	2,7	17,5	540,025	583,63763	606,121	849,293
784	2,7	17,4	540,3584	582,5426024	605,1526	849,1182	854	2,6	17,2	540,0086	581,262459	605,8944	849,1762
785	2,5	17,2	540,6251	582,4185628	605,4714	849,1932	855	2,7	17,4	540,4096	582,658462	605,4868	849,3678
786	2,7	17,2	540,2698	582,5924906	605,4984	849,9269	856	2,7	17,2	540,5705	581,468676	605,8568	849,4007
787	2,7	17,2	540,2357	583,3851871	606,247	849,1471	857	2,5	17,1	540,0891	581,538902	605,7725	849,9203
788	2,7	17,2	540,1004	582,6518727	606,532	850,043	858	2,7	17,2	540,4557	580,914797	605,5154	849,0368
789	2,5	17,4	540,564	581,4076474	606,3333	849,0478	859	2,5	17,2	540,3231	583,280541	605,7901	849,3746
790	2,7	17	540,0042	581,6164556	605,0902	850,0322	860	2,5	17,5	540,3354	581,897549	606,4772	850,1332
791	2,5	17,5	540,0914	582,2927475	605,6238	849,214	861	2,5	17,2	540,2662	580,420637	606,5014	849,7379
792	2,7	17,3	540,4202	581,9900413	605,4285	849,4853	862	2,7	17,3	540,3185	581,907118	605,6682	849,7847
793	2,6	17,3	540,4373	581,2071806	605,4188	849,7069	863	2,5	17,4	540,6762	580,391156	605,0116	849,2222
794	2,6	17,2	540,6933	583,0428523	606,2629	849,5855	864	2,7	17,3	540,3216	582,705989	605,9	849,8044
795	2,5	17	540,3597	582,4386221	605,253	850,1671	865	2,7	17,1	540,4672	581,178354	606,2509	849,1091
796	2,5	17,5	540,108	582,9970016	605,8543	849,1675	866	2,5	17,1	540,5765	583,275195	606,4526	849,2715
797	2,7	17,2	540,1915	580,2874496	606,1001	850,0313	867	2,5	17,2	540,3718	580,343842	605,4007	849,3042
798	2,5	17	540,1243	582,228323	606,0208	849,3741	868	2,5	17,4	540,2566	583,059124	605,9005	850,1556
799	2,5	17,5	540,0633	583,3854416	605,0797	849,791	869	2,7	17,1	540,0315	582,581649	606,1922	849,5252
800	2,7	17,4	540,4007	583,2188119	605,2379	849,2259	870	2,5	17,4	540,1834	581,551053	605,8136	849,4922

Data sensor sensor *kiln* kondisi normal (lanjutan)

Pengamatan	Variables						Pengamatan			Variables			
	X1	X2	X3	X4	X5	X6		X1	X2	X3	X4	X5	X6
871	2,5	17,1	540,6953	580,6334205	606,2291	849,0311	886	2,5	17	540,4008	581,220357	606,3394	849,266
872	2,5	17,2	540,2933	582,3228978	605,0008	849,4119	887	2,7	17	540,6152	583,14984	606,3296	849,6187
873	2,5	17,4	540,3598	583,5619999	606,5398	850,1084	888	2,6	17,4	540,6652	580,295723	606,5643	849,7634
874	2,7	17	540,6435	583,5626745	605,4631	849,4239	889	2,7	17,2	540,4154	581,439259	605,5247	849,6312
875	2,6	17,5	540,5525	582,24869	606,5916	850,1853	890	2,5	17,1	540,5468	580,365834	606,5547	849,2035
876	2,7	17,4	540,132	582,5209867	605,6465	849,2061	891	2,6	17,3	540,5926	582,201671	606,026	849,8028
877	2,7	17,1	540,1714	582,9795334	605,9582	849,1744	892	2,7	17,5	540,5721	580,251043	606,0206	849,8966
878	2,5	17,5	540,0236	581,1988444	605,7748	850,1889	893	2,5	17,1	540,221	580,558472	606,2102	849,3132
879	2,6	17,2	540,0837	581,8183768	605,2523	849,2656	894	2,7	17,4	540,1996	581,580072	605,3694	849,5404
880	2,5	17,2	540,133	582,734817	606,3615	849,0375	895	2,6	17,1	540,4277	580,072492	606,0726	850,001
881	2,7	17,1	540,4735	582,7043424	605,1941	850,1035	896	2,7	17	540,161	580,683067	605,94	849,5702
882	2,5	17	540,0925	582,9584449	605,5335	850,1818	897	2,5	17,3	540,0607	583,353042	605,1218	849,2265
883	2,7	17,3	540,5566	582,8998912	605,2049	849,5716	898	2,6	17	540,0062	580,856021	606,545	850,1965
884	2,6	17,1	540,3962	582,956184	606,5275	849,6202	899	2,6	17,3	540,2481	583,644567	606,292	849,7006
885	2,7	17	540,0144	580,2264057	605,1768	849,0534	900	2,7	17,2	540,4594	580,794158	606,2073	849,1998

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln*

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
1	0,445202	6,68051997	21,66747	14,88589	10,33778	8,852081	18,63209
2	1,087615	4,26793149	21,31168	13,30502	10,3634	8,928366	18,2037
3	0,61444	4,50684971	21,64933	13,81523	10,56155	8,99712	18,15112
4	0,653491	6,41733827	21,29215	13,6566	10,52512	8,873081	18,10131
5	0,937898	4,50680509	21,33221	14,61582	10,52198	8,9701	17,98964
6	1,01945	5,22452225	21,41582	13,96213	10,53464	8,551191	18,83458
7	0,833246	4,41696703	21,46079	13,86312	10,31035	8,830801	18,73648
8	1,129128	4,37738275	21,23167	12,9407	10,34234	9,11881	18,31011
9	1,137875	4,50528993	21,50991	13,7673	10,63471	9,053513	18,80214
10	0,454093	4,3486297	20,65974	13,16159	10,63334	8,787369	17,90028
11	1,467504	4,51359259	21,34934	14,32302	10,4075	8,903088	18,2303
12	1,191593	5,34821096	21,2517	13,98521	10,67545	8,764882	18,04651
13	0,413705	4,47093851	21,02736	14,91278	10,33517	8,833582	17,87456
14	1,015175	4,44126606	21,16006	14,4636	10,44362	8,944709	18,45915
15	0,425821	6,4238149	21,30536	13,52745	10,67421	8,736669	17,97733
16	0,813895	5,43314827	21,22653	14,50722	10,3815	8,843649	18,03319
17	0,667373	6,63228439	21,09944	14,12612	10,6242	8,585514	18,85615
18	0,796679	4,4178482	21,71081	13,63746	10,42707	8,75625	18,49448
19	0,929555	6,34534768	21,29137	13,27058	10,56155	8,921756	18,12498
20	1,277403	5,50355153	21,64564	14,42149	10,4015	9,06306	18,29146
21	1,092268	5,26359239	21,19328	15,03693	10,44716	8,509981	18,42081
22	0,898235	5,3295101	21,12383	14,14663	10,54536	8,993941	17,99266
23	0,925603	4,18093044	21,58385	13,26875	10,61423	8,864453	18,70505
24	1,097398	5,43230495	20,92145	14,18245	10,42284	8,856336	17,91091
25	0,656061	4,30434367	21,16564	14,37308	10,55615	8,739049	18,49481

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
26	1,367116	5,47171738	21,25674	13,69828	10,52735	9,099248	18,60609
27	0,363043	4,41663118	21,15664	14,66661	10,42257	9,063333	18,87441
28	0,614877	5,56722905	21,52395	14,30228	10,39487	9,161468	18,0505
29	1,283167	4,23297168	21,36885	14,0038	10,44955	8,955141	17,88284
30	1,379396	5,17620994	21,33698	15,31907	10,26321	8,919895	18,34804
31	0,897893	4,35968206	21,01358	13,86649	10,69379	8,842628	18,89144
32	1,464519	4,45669944	21,21619	13,74208	10,61981	8,979482	18,39204
33	0,52261	5,24210677	21,01811	13,97298	10,57152	8,734086	18,12488
34	1,350109	6,5340659	21,48981	14,06254	10,41272	8,988664	19,00218
35	1,662312	6,55998231	20,87573	14,48338	10,65902	8,761855	18,12319
36	1,052836	4,30332131	21,05032	13,89769	10,62981	8,545009	17,89409
37	1,418247	4,49898525	21,3089	14,27675	10,59091	8,93722	17,9175
38	0,869912	6,4873371	20,5188	13,38301	10,60487	8,984436	18,78527
39	1,210482	6,68915045	21,55543	13,13536	10,40468	8,567623	18,78271
40	1,558466	6,52171282	21,12393	13,56882	10,56731	8,946611	17,92369
41	0,419012	5,55668963	21,1423	12,91349	10,51227	8,692371	18,54824
42	0,728446	6,57557679	21,0947	14,34156	10,75284	8,950497	18,7067
43	0,959075	4,43923621	21,34244	13,15637	10,39431	8,882822	18,16296
44	0,730387	5,21753242	20,84639	13,27138	10,63549	8,788733	19,03092
45	0,670064	6,41267144	21,43631	14,27555	10,70122	8,542229	18,58904
46	1,351295	5,32505784	21,59082	14,60379	10,32362	8,941852	18,16784
47	0,662802	4,4391024	21,47924	15,57588	10,40399	8,823127	18,40295
48	0,655965	6,6184901	21,39213	15,22638	10,67046	8,812053	18,11516
49	0,517236	6,40315337	21,08036	14,37525	10,30099	8,664614	18,77374
50	1,241028	4,22291155	21,73011	13,75494	10,4976	9,093055	18,62671
51	0,9801	5,41385256	21,51297	13,72729	10,68593	8,619187	18,13862
52	1,235274	5,20883983	20,91032	13,33454	10,27203	8,778089	18,18996
53	0,586462	6,6164314	21,00376	14,6596	10,37492	8,768661	18,89836
54	1,055107	6,61206221	21,74248	15,12014	10,63245	8,949642	18,81783
55	0,183017	5,47384669	21,14875	14,52851	10,50229	8,832538	17,90171
56	0,720151	6,4259555	20,97159	15,17099	10,32133	8,677013	18,29177
57	0,656246	6,48869957	21,64089	13,48215	10,59735	8,98874	18,88401
58	0,754338	5,43103548	21,09392	14,57087	10,40181	8,629524	17,94962
59	1,394247	5,34037509	20,68447	14,80484	10,41517	8,713484	18,43512
60	1,149793	6,45642136	21,49561	14,18041	10,6337	8,893684	18,21748
61	1,836223	6,42606844	21,1458	14,53095	10,69688	9,070752	18,585
62	1,158083	4,29232459	21,44254	14,57109	10,35803	8,774419	18,98778
63	0,474931	5,52875648	21,3496	14,19445	10,63629	9,110236	18,4824
64	0,341861	5,29610904	21,50162	14,75447	10,44056	8,963327	19,02227
65	0,566294	4,30024026	21,58847	13,92204	10,40854	8,831648	18,44523

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
66	0,723787	5,51873994	21,55273	14,48196	10,62511	8,831913	18,07684
67	0,949845	6,56997358	20,94886	14,17739	10,2996	8,926541	18,33141
68	1,14576	5,45917801	21,51667	14,09045	10,74596	8,82224	17,8783
69	1,135957	4,20161438	20,5918	14,53128	10,7306	8,808629	18,69881
70	1,032116	4,48481563	21,54557	15,0946	10,70774	8,641074	18,29023
71	0,947673	5,38792047	21,44345	13,81419	10,5627	8,626412	18,73898
72	0,71662	4,33374451	21,43473	14,93267	10,61805	8,683428	18,81352
73	1,33525	6,41918745	21,41757	13,66879	10,68134	8,709886	18,99878
74	1,376411	5,33685232	21,22065	13,68291	10,43252	8,619137	18,71391
75	1,051813	4,30309655	21,19155	12,93636	10,53459	8,99562	18,40405
76	1,075244	4,39314127	21,44423	14,26886	10,48426	8,641204	18,27658
77	0,741305	4,50765658	20,96401	14,73032	10,29557	8,789186	18,52987
78	0,863113	4,47467196	21,26109	14,13557	10,6583	8,668124	18,10861
79	0,976651	4,21674344	20,95259	14,03773	10,37398	9,026588	18,20593
80	0,457937	6,41123935	21,01299	14,62581	10,56776	8,809804	18,58681
81	0,761255	6,41948836	21,54862	14,49875	10,67757	8,751185	18,5313
82	1,035182	4,33093026	21,27924	14,33621	10,34212	9,055726	18,7844
83	0,110819	6,41840589	21,43336	12,98284	10,34311	8,839801	18,2223
84	0,955447	5,46688675	21,23578	14,99937	10,6236	8,761612	18,53491
85	0,68438	4,26351339	20,95657	15,45652	10,54354	8,656791	18,88549
86	1,2221	4,25947639	20,73203	13,96941	10,26808	8,732014	18,77323
87	0,934061	5,28668085	20,72037	14,42667	10,49113	8,715573	18,5733
88	1,2219	5,22142287	21,42125	14,76487	10,2675	9,054329	18,17182
89	1,295213	5,34637627	21,02949	13,72757	10,49346	8,681038	18,8399
90	0,176353	5,4546572	21,61908	13,89894	10,58256	8,846194	17,95051
91	0,809917	6,65988694	21,45893	14,30448	10,71976	8,650276	18,83614
92	0,855326	4,3999082	21,40972	13,0708	10,5077	8,620199	18,8554
93	1,053507	6,59802655	21,0786	12,91705	10,66755	8,585082	18,80459
94	1,046345	4,14540138	21,52245	14,52303	10,32531	8,812693	18,60284
95	1,040978	4,43683112	20,73713	14,02931	10,44724	9,02656	18,74604
96	1,168156	6,44090713	21,04096	14,89965	10,27117	8,80733	18,71545
97	1,015621	5,48821126	20,97353	14,47674	10,29612	8,968443	17,90688
98	1,321709	5,23207678	21,60023	14,17843	10,64873	8,808836	18,70349
99	1,304825	6,43365831	21,70376	15,03712	10,51873	9,039855	18,74095
100	1,237905	4,42460166	20,65464	13,82677	10,66858	9,049587	18,63535
101	1,036295	5,37054309	21,40798	14,19327	10,32084	8,697004	18,53536
102	1,312915	6,53442851	21,10847	15,32953	10,23889	8,690283	18,65611
103	1,001298	5,51753604	20,8317	14,51412	10,24642	8,858813	18,38174
104	0,913601	5,29535542	20,75741	13,18998	10,71746	9,068391	18,03055
105	0,825797	6,66615915	20,89766	13,72215	10,57915	8,828587	18,37634

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
106	0,190489	6,42523301	20,66499	14,53419	10,36504	8,590358	17,98537
107	0,640598	6,51196177	21,28897	14,35073	10,47049	8,708722	18,0951
108	0,554595	6,39728723	21,15509	15,42118	10,26909	8,853095	18,15623
109	1,109327	6,70341574	21,66141	14,16429	10,4743	8,609673	18,60036
110	0,422802	6,39516718	20,85654	14,02939	10,66439	8,958725	18,02575
111	0,649126	5,50200525	20,72996	13,69007	10,55454	8,873645	18,14445
112	1,055392	6,52292769	21,21045	14,27893	10,34872	9,072738	18,61279
113	1,070564	5,25547878	21,38722	13,20649	10,58069	8,818752	18,15658
114	1,124635	5,38897753	20,9662	14,04218	10,50657	8,751292	18,25288
115	0,89672	5,3743593	21,22882	14,79472	10,3033	8,846069	18,27633
116	1,260118	5,20868909	21,15585	13,7488	10,36903	8,709107	18,29018
117	1,188456	5,39918939	21,57822	14,09671	10,30526	8,697165	18,97383
118	0,854516	6,49329853	20,66896	13,87219	10,65075	8,837945	18,35787
119	0,775593	6,46629809	20,73993	14,72554	10,41412	8,97118	18,92992
120	0,909395	6,51453653	20,96489	14,89386	10,7055	8,965053	18,43383
121	1,100614	4,16245218	21,72126	15,03688	10,35396	9,100205	17,99334
122	1,243289	4,26016046	21,33725	13,16464	10,51816	8,803129	18,20217
123	0,954757	4,28720003	21,10468	14,16363	10,54754	8,930631	18,35437
124	1,547666	5,24289384	20,94982	14,1441	10,23385	8,733761	18,51663
125	1,018097	6,60702774	21,15879	14,32745	10,38707	9,026731	18,75578
126	0,435705	4,15265331	20,95695	14,02627	10,41261	8,646266	18,3337
127	0,669439	4,48272454	20,8206	13,64784	10,48107	8,778699	18,99256
128	0,516386	6,40900963	20,90111	14,74855	10,51014	9,030461	18,21651
129	0,672119	4,46486103	20,99585	13,35873	10,38253	8,818606	18,55481
130	1,255055	6,39027528	20,98925	14,10587	10,62895	9,047323	18,66599
131	0,77673	4,15309102	20,91097	15,30356	10,62371	8,929736	18,03853
132	0,908962	5,48358311	21,62871	13,62453	10,27091	8,744949	18,33856
133	0,501568	4,25066842	21,14513	13,35139	10,45725	8,633462	18,04838
134	1,152624	4,46442918	21,35959	14,46751	10,62655	9,078149	18,91495
135	0,862199	5,30124434	21,21529	14,2968	10,30025	9,103554	18,4282
136	1,170904	4,54463598	21,29554	14,9249	10,67237	8,928834	18,50155
137	0,808856	6,50017373	21,24372	13,99627	10,64855	9,069373	18,35332
138	0,830635	5,43734953	21,7955	15,18435	10,34728	8,852285	18,78444
139	0,97169	5,28600622	20,69201	14,0407	10,70499	8,71752	17,97428
140	0,474396	6,48703841	20,84973	14,44615	10,27669	8,646841	18,04352
141	0,685877	5,47954494	21,66016	13,29021	10,4735	8,88921	18,3839
142	0,942413	5,47785035	21,51844	13,31824	10,63894	8,741554	18,50484
143	0,202273	6,66601773	21,33518	14,24762	10,2913	9,156564	18,27135
144	1,639463	4,46211108	21,58778	13,11583	10,31839	8,744867	18,05394
145	0,612456	4,34143517	21,55824	14,31675	10,44221	8,740771	18,86619

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
146	0,776584	6,46208857	21,64651	13,74689	10,65326	8,826825	18,45939
147	1,205662	6,45386175	21,47151	13,27021	10,37892	8,903289	18,09573
148	0,764134	6,49244826	21,28407	13,42358	10,59336	8,564261	18,77102
149	1,192764	4,37369933	20,7326	14,34824	10,45368	8,794405	18,63294
150	0,798602	6,63088097	20,96281	14,68166	10,3589	8,797337	18,70271
151	0,943151	6,64690166	20,90261	15,0531	10,3086	8,785355	18,01553
152	1,127273	4,38883187	21,35348	15,31555	10,5397	8,827921	18,05257
153	1,700384	4,16455983	21,38515	14,4391	10,3877	8,900255	18,92634
154	0,619807	6,4932396	21,21902	13,5725	10,55416	8,697785	17,94016
155	1,028555	4,47233097	21,31107	14,85388	10,51101	9,081302	18,68845
156	0,480392	6,41208882	21,06234	13,78097	10,65318	8,876208	18,00014
157	0,991682	6,65971305	21,16083	13,34735	10,25711	8,631973	17,893
158	1,282373	4,16618499	21,36867	13,74317	10,4811	9,117545	18,92738
159	1,099542	5,27979102	21,35252	14,078	10,28924	9,047665	18,56352
160	1,177948	5,38877461	21,08338	14,60523	10,55825	9,014307	18,38846
161	0,209718	4,28321105	21,48892	13,62739	10,30749	9,136545	18,87224
162	0,531637	4,51943914	20,59167	14,01795	10,4201	8,81393	18,58232
163	1,182995	5,22247482	21,08234	14,08883	10,45569	8,768698	18,88956
164	1,036957	6,61091998	21,38172	14,10296	10,6105	9,070352	18,40219
165	0,787012	5,19715158	21,30641	14,39791	10,59519	8,662805	18,5708
166	2,020845	5,4494604	20,80898	14,40075	10,53861	8,990413	18,94262
167	0,636638	5,24390483	21,01619	14,57326	10,36331	8,804208	17,95518
168	0,359143	4,4337451	20,83379	14,63599	10,46569	8,989172	18,37949
169	1,114241	6,4962776	21,04042	15,02792	10,27424	8,752726	18,99024
170	1,267531	4,46738438	21,49124	14,16387	10,48332	8,865004	18,49993
171	1,491604	5,47973358	21,17041	14,21688	10,33767	9,047702	18,20966
172	0,920689	4,54449794	20,73451	13,62109	10,44263	8,713825	18,02349
173	0,901765	6,47201568	21,09517	14,29702	10,73235	8,640535	18,68813
174	0,891401	6,36206085	20,955	14,80532	10,36943	8,808252	18,09324
175	0,941274	5,51639058	21,64569	13,89202	10,36572	8,858219	17,86993
176	0,303422	4,51794177	21,35711	14,05609	10,64797	8,630306	18,10844
177	0,608463	6,59211974	20,9304	14,13164	10,26138	8,976789	18,30124
178	0,695627	5,23141266	20,77649	13,05987	10,57899	9,049987	18,33836
179	0,900953	4,49342951	21,10595	14,90357	10,27774	9,058805	18,97732
180	0,800676	5,19159303	21,10766	15,4902	10,50138	9,065416	18,20913
181	0,662074	6,61765936	21,15237	14,85744	10,58055	8,677749	18,78236
182	0,877671	4,25243968	20,78673	14,01725	10,4776	8,818512	17,87012
183	1,16827	6,46901865	21,18428	14,90652	10,55791	9,096241	18,06625
184	1,71097	5,38041561	20,67147	14,93356	10,36167	8,785336	18,32244
185	0,720607	6,43339214	20,84059	13,57873	10,49418	8,727115	17,94031

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
186	1,192028	4,36729764	21,40465	14,06842	10,70145	8,800455	18,99796
187	0,391619	6,39841847	21,21225	13,01296	10,45808	8,661721	18,44168
188	0,482555	4,29858543	21,25828	13,94328	10,68256	8,827397	18,64395
189	0,794669	5,34027458	21,03602	15,18972	10,5084	8,85006	18,64246
190	0,534983	4,35690047	21,10933	13,43759	10,56786	8,649243	18,19532
191	1,033485	6,48218186	20,95973	13,95846	10,46203	8,63315	18,69432
192	1,047993	4,15831396	21,1424	14,35958	10,65938	8,924964	18,05598
193	0,330007	6,55328922	21,33168	14,13441	10,45042	8,907126	18,51757
194	1,296216	4,35911404	21,21637	15,39043	10,44796	8,680696	18,13849
195	0,483554	6,47438022	21,23764	13,66849	10,44998	8,643759	19,03496
196	0,987457	6,42296548	20,80885	14,54786	10,55862	8,870535	18,15736
197	1,03053	4,32903833	20,83907	14,21188	10,54422	8,835646	18,44343
198	1,429804	5,20541753	20,89466	15,52297	10,44875	8,991687	18,43266
199	1,329057	4,48537951	20,8912	14,20489	10,48444	8,791276	18,59769
200	1,017567	5,29683402	21,59236	13,989	10,56792	8,861238	18,47353
201	1,110676	5,32623475	21,37031	13,76909	10,56908	8,818122	18,97758
202	1,006049	6,39955253	21,84051	14,21691	10,32383	8,928445	18,31842
203	1,002777	5,5026695	21,32015	14,30093	10,48827	8,958949	17,9354
204	1,060241	6,54141134	20,84769	15,22499	10,47975	8,977142	18,45625
205	0,809877	6,41356285	21,44701	13,85986	10,64804	8,656966	18,79518
206	1,3233	6,71273639	21,71272	13,3633	10,33965	8,848545	18,55155
207	0,703007	4,31146088	20,91386	13,48163	10,65906	8,64938	18,79279
208	0,52987	4,41410592	20,87882	13,73316	10,72433	8,669904	18,53272
209	1,341935	6,6099282	21,4996	13,39588	10,47721	8,705826	17,94365
210	1,300803	5,19714744	21,07322	14,13779	10,69449	8,847167	18,89118
211	0,691406	6,4023282	20,79605	13,56799	10,59073	8,682199	17,86778
212	0,554349	6,71338633	21,07658	13,42923	10,60998	8,742396	18,39606
213	1,512778	6,58809065	20,99722	14,14428	10,29389	8,814389	18,33068
214	0,795746	4,28311318	21,1553	14,68016	10,52725	8,871512	18,28966
215	1,519289	6,70574935	21,23076	14,34183	10,56287	8,853704	18,7186
216	0,79475	4,17135992	20,80553	14,26733	10,4653	8,775965	18,09901
217	1,024491	4,39859817	21,13865	14,58086	10,3864	8,829353	18,64672
218	0,448032	4,21970519	21,31721	13,56648	10,58941	8,923962	18,56528
219	1,273213	4,45218175	21,22528	13,39607	10,70243	9,025804	18,80818
220	1,700434	5,3685134	20,73603	14,06855	10,30137	8,927495	18,87656
221	0,733416	4,18954611	21,46692	14,02385	10,51244	8,741918	18,42301
222	1,200861	6,44288547	21,47556	13,88464	10,32275	9,11143	18,04676
223	1,439383	4,32107183	20,58525	13,71995	10,57338	9,136593	18,84777
224	1,254495	6,4768642	21,19698	14,31767	10,49143	8,75096	18,77952
225	0,261935	4,51264659	21,34611	13,54114	10,29468	8,734937	18,85154
226	1,52159	4,43016868	21,66802	13,71469	10,33457	9,065587	17,99118
227	0,888485	4,23302951	20,98412	14,7754	10,50707	8,679373	18,60292

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
228	0,674815	5,34805852	21,58358	13,77331	10,55263	8,968116	17,88637
229	0,807532	5,44533737	21,38138	13,25316	10,59453	8,788037	18,89233
230	0,696945	6,45520337	21,13826	12,96111	10,43805	8,674975	18,73692
231	1,261016	4,33436229	21,11305	14,4455	10,58625	8,808756	18,32549
232	0,737056	5,26803612	21,10997	13,29655	10,58314	8,792131	18,69364
233	1,845019	6,36468747	20,89253	14,96324	10,29855	8,807519	18,92873
234	1,074496	4,34927845	20,85108	14,4475	10,48809	9,012323	17,9942
235	1,043251	4,22826594	21,59456	14,70812	10,45114	8,836337	18,35566
236	1,428275	5,23373866	21,43778	14,51901	10,60754	8,731875	18,3804
237	1,001857	5,49208375	21,06399	15,24195	10,48326	8,933903	18,76958
238	0,659207	5,20136241	21,2037	14,96977	10,32311	8,642969	18,61301
239	0,90935	4,22896459	21,23679	13,61037	10,5807	8,748464	18,65918
240	0,909122	4,29494417	21,39505	14,04673	10,76251	8,608631	18,35889
241	0,799613	4,17646282	21,16975	15,43537	10,69539	8,781114	18,78839
242	1,196391	6,66402779	21,36469	14,34211	10,45518	8,693191	18,66261
243	1,31905	4,48244616	21,39875	14,287	10,40271	8,976075	18,8497
244	0,548144	4,3465294	21,37442	13,22437	10,36425	8,601303	18,01009
245	1,648039	6,68839542	20,78235	14,74789	10,41792	8,697693	18,53575
246	0,57367	4,4164079	21,61686	14,92361	10,5882	8,638618	18,11979
247	1,810946	5,41506157	20,9753	14,48336	10,4205	8,660841	18,02084
248	0,690587	4,46003772	21,40205	14,09304	10,68619	8,95455	18,13033
249	0,437789	5,29857407	21,21647	14,08799	10,28133	9,045738	18,99147
250	1,029509	4,32807455	21,63399	15,03116	10,63783	8,783507	18,97076
251	0,615332	4,38323107	21,43019	14,69012	10,75419	8,818744	18,51747
252	0,922783	6,48289877	21,08434	13,18361	10,34918	8,861589	18,65171
253	0,767079	6,62982571	21,04932	13,41791	10,57221	9,05357	18,60606
254	1,296951	4,30257718	21,188	14,55918	10,57153	8,860103	18,68882
255	0,873848	5,50590302	21,32665	14,52547	10,70497	8,707437	18,54767
256	1,460985	4,3310614	20,93741	13,69561	10,56571	8,741124	17,97941
257	1,418866	5,40923181	21,41814	15,0969	10,72312	8,679328	17,92185
258	0,761984	4,43797193	20,86479	13,39365	10,52216	8,859873	18,87821
259	1,277768	5,24255362	21,83576	14,41802	10,57603	9,09815	18,32435
260	0,703806	4,37482079	21,10258	14,77897	10,53322	8,670086	18,36455
261	0,907112	6,41878587	21,68216	13,67608	10,50188	8,665889	18,79187
262	0,682497	5,47266789	21,36122	13,6413	10,3806	8,930642	17,99223
263	1,893267	5,55082038	20,80943	15,16156	10,41232	8,61644	18,77821
264	0,735299	5,56262548	20,97866	13,91972	10,59339	9,031311	18,27682
265	1,107814	6,61665716	21,08649	13,68147	10,39982	8,851963	18,48066
266	1,454171	5,34627524	21,27843	15,0298	10,59209	8,741458	17,98655
267	1,152792	5,39425497	21,14367	14,145	10,73292	8,825192	17,89876
268	1,098336	6,64079394	21,17413	14,01022	10,39761	9,118687	18,97607
269	0,987873	6,51521744	21,57527	13,08419	10,34563	8,710461	18,27229
270	0,678017	5,2701034	21,23624	14,011	10,28562	8,973675	18,19203

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
271	1,210751	4,1881235	21,42593	14,84615	10,28682	8,737174	18,57755
272	1,065877	6,4994708	21,17796	14,33612	10,37713	8,968215	18,3844
273	0,844616	4,47907368	21,44446	12,7942	10,35282	8,868698	18,56182
274	1,02659	4,44494947	20,86034	13,95056	10,46394	9,023525	17,9825
275	1,195189	6,62340308	21,58164	14,69642	10,60612	8,701164	19,00657
276	1,486368	5,33896556	21,11023	14,39459	10,4811	8,785052	18,66468
277	0,730845	6,45210156	20,8211	13,6904	10,35994	8,87787	18,24755
278	1,328952	5,27297234	21,45009	13,75299	10,47959	8,85514	18,60733
279	0,532035	4,20282032	21,54806	14,14585	10,47731	8,730907	18,98804
280	0,506145	6,49256349	21,37896	14,79611	10,30752	9,017963	18,05885
281	1,679455	4,31953061	21,6237	14,42036	10,65445	9,056392	18,4948
282	1,28543	5,36969187	21,24247	14,61405	10,40873	8,766062	18,30918
283	1,102133	6,46117459	21,20896	13,33345	10,60078	8,896169	18,94942
284	0,66835	4,35359678	21,45318	13,79933	10,41345	8,799699	18,50221
285	1,088867	5,1918354	21,07731	13,65987	10,38062	8,770869	18,0062
286	0,395079	4,35327544	21,49801	15,23054	10,63808	9,120454	18,9852
287	0,56879	6,4839528	21,10775	13,38601	10,57159	8,890189	18,33103
288	0,663202	4,36516915	21,20068	13,28553	10,40184	8,967889	18,52369
289	0,711309	5,38501096	21,52995	14,33224	10,26826	8,895848	18,60918
290	0,787618	4,43346692	21,71016	14,55012	10,40227	8,635902	18,13664
291	1,022338	6,64117816	21,19532	13,83109	10,32505	8,804904	18,89611
292	1,515802	4,24830194	21,65455	13,88487	10,33456	8,703509	17,98494
293	0,97767	6,70252248	20,77362	13,99612	10,60405	8,778743	17,94982
294	0,222502	4,38760609	21,1424	14,36512	10,38046	8,670247	18,38681
295	1,10606	4,47935462	20,94247	13,2297	10,39092	8,71349	18,85168
296	0,290789	4,37104703	21,04464	14,66397	10,68628	8,927546	18,27788
297	1,000641	4,17691196	20,84881	15,15466	10,63573	8,585172	18,43076
298	0,851732	6,40708664	21,37968	13,9297	10,31704	8,750061	18,91824
299	1,112808	5,21297593	21,2032	13,37205	10,45762	8,668051	17,98692
300	1,20165	4,48283573	20,93623	14,90336	10,6804	9,005742	18,25846
301	1,330616	4,38697102	21,21638	14,1526	10,31995	8,595897	18,83052
302	0,997768	6,42214224	20,76127	15,28817	10,44409	9,061965	17,94811
303	0,692215	5,49161787	21,19589	13,7011	10,46338	8,752847	18,27319
304	0,670529	5,24281087	20,75895	14,63479	10,64384	8,735549	18,37024
305	1,276903	6,42588534	21,1079	14,84242	10,44961	8,624347	17,9866
306	1,204066	5,22492586	21,35897	14,4734	10,38181	8,847244	18,54783
307	1,157719	4,45788898	21,4552	13,37092	10,33188	8,561567	18,66227
308	1,345103	5,30323207	21,70714	14,4026	10,55945	8,716596	18,43362
309	0,560783	5,31610359	21,63318	15,41922	10,67283	8,730022	18,31836
310	0,869879	4,36710718	20,98218	14,74595	10,36477	8,77415	17,88505
311	1,18748	6,39757618	21,35243	13,46884	10,66503	8,838126	18,65466
312	0,568706	5,35181684	21,07308	13,67875	10,52404	8,874258	18,71604

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
313	1,457882	5,56519804	21,45428	15,16489	10,55105	8,944653	18,69257
314	1,226372	4,27059946	21,03963	14,5536	10,49181	8,944775	18,56936
315	1,833379	5,51843445	21,1964	15,2899	10,68414	8,95251	18,55135
316	1,283675	6,60486915	20,80996	14,39602	10,57997	9,058905	18,02826
317	1,219681	5,41322774	20,7965	14,60426	10,63763	8,714847	18,36435
318	1,105182	4,16065645	20,79176	13,73619	10,68104	8,910241	17,9153
319	0,47841	6,60971697	20,92489	13,15673	10,34012	8,754114	18,87986
320	0,558075	6,43288768	21,35788	14,84162	10,28363	8,867615	18,38559
321	0,963581	6,35675782	20,94173	14,43565	10,65613	8,975808	17,98372
322	0,445909	5,37224165	21,34785	13,53481	10,28064	8,593345	18,19621
323	0,937914	5,46539738	21,66616	14,01131	10,61614	8,83642	18,87478
324	1,172677	4,43641496	21,38567	13,87102	10,60101	8,846943	18,63473
325	0,441169	6,48620323	20,96479	13,76193	10,3395	8,86018	18,63026
326	1,187503	6,5181336	20,86748	15,45824	10,43156	8,992594	17,9004
327	1,429686	6,45687249	21,66372	14,33466	10,50182	8,868274	17,9493
328	0,709142	5,21355612	21,26803	13,63084	10,66724	9,031879	18,16294
329	1,238756	4,43324603	21,46063	13,72335	10,55786	8,929544	17,872
330	1,387752	5,50269055	21,44112	14,01244	10,42909	8,866049	18,87706
331	0,685396	4,34916705	21,22671	13,50217	10,512	9,16731	18,6148
332	1,533794	5,41770422	21,12649	14,56755	10,25668	8,694728	18,23307
333	0,799313	4,24713153	21,35891	14,22749	10,56166	8,958014	18,26644
334	0,820756	5,50331423	21,56718	14,01078	10,65721	8,937509	18,03903
335	1,196509	6,69722649	21,20916	13,32735	10,40862	8,979658	18,2397
336	1,004871	4,31618017	21,17514	13,53074	10,42532	9,025884	17,87865
337	0,77917	5,16436176	21,40212	13,77049	10,43316	8,984212	18,83606
338	1,310407	5,2790157	20,89226	15,30334	10,53996	8,759659	18,08532
339	1,106854	6,66360641	20,93362	15,00983	10,45692	8,638368	18,57112
340	0,872665	5,38266712	20,84068	13,9824	10,6635	8,92006	18,0884
341	1,195744	6,52460496	21,12163	13,65743	10,28064	8,769156	18,78535
342	0,537916	5,34020568	20,88952	14,8623	10,37106	8,743606	18,43673
343	0,837674	6,64871563	20,96134	14,60522	10,60614	8,852781	18,66928
344	1,288623	4,19886111	21,48474	14,85396	10,39096	9,008671	18,17572
345	1,497824	4,49722025	21,12166	15,30231	10,40171	9,013394	18,43068
346	1,224306	4,5452514	21,35255	14,32631	10,32059	8,921446	18,00521
347	1,029922	6,66024559	21,58109	12,97542	10,46899	8,679293	18,14362
348	0,731006	6,57396965	21,20432	13,23918	10,57745	8,884416	18,21444
349	0,558015	4,22572159	20,96705	13,92843	10,40518	8,798548	17,96547
350	0,85335	5,24842946	21,57375	14,60074	10,67372	8,644036	18,67329
351	0,776652	6,58690812	21,24808	13,64275	10,5939	9,014906	18,86
352	0,859575	5,2289738	20,7837	13,30601	10,47645	8,6356	18,26079
353	0,363172	5,33104824	20,83202	15,24512	10,51938	9,090207	18,56454

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
354	1,29371	4,30131606	21,48804	14,9492	10,51716	8,987101	18,22924
355	0,833866	6,67520226	21,32197	14,02905	10,38696	9,068541	18,53831
356	1,5359	6,59888589	20,8989	14,22075	10,65056	8,871406	17,95422
357	1,1297	5,49640106	21,02037	14,33471	10,31084	8,957992	18,74792
358	1,443509	6,61877196	21,0493	13,8945	10,59564	8,628633	18,84041
359	0,741302	6,4222521	21,17931	14,04371	10,70854	8,908979	18,97609
360	1,554632	5,23629443	21,25384	13,88361	10,35119	8,870074	18,08729
361	1,252283	4,49063488	20,66713	13,3946	10,54048	8,991348	18,4893
362	1,757908	4,13676947	21,14372	14,75546	10,3152	9,115344	18,8312
363	0,723665	4,34129295	20,61947	14,84108	10,44075	9,013353	18,01142
364	0,997153	4,48051944	21,0664	14,13389	10,37773	8,752125	18,30344
365	0,75344	5,41680739	21,06707	13,92345	10,52122	8,849284	18,605
366	1,405787	6,43315828	20,66659	13,98499	10,40294	8,91259	18,34289
367	1,562831	6,55822316	21,2886	14,49825	10,67285	8,840551	18,50517
368	1,218317	6,4969426	21,3359	13,21731	10,7506	8,715538	18,97573
369	1,175462	5,27768896	21,61706	13,75834	10,62228	8,69351	18,99368
370	1,235658	5,50601011	21,18418	15,08575	10,50667	8,637736	18,1392
371	0,999059	5,21624565	21,73118	13,94202	10,76155	8,704571	18,59564
372	1,414667	4,33712558	20,74415	14,57579	10,66194	9,017771	18,55671
373	0,812262	5,35141203	21,23529	13,86624	10,51946	8,874669	18,65792
374	1,025233	4,41688642	20,84241	15,05595	10,60224	9,104637	18,65633
375	0,697669	4,33214246	21,45199	14,98495	10,55655	8,840904	18,38724
376	1,090921	6,66868279	21,00966	14,34168	10,30262	8,862604	18,15774
377	0,948232	4,41441408	21,19147	14,38419	10,33871	8,923064	18,2298
378	0,837966	6,4816371	20,82558	13,68949	10,57993	9,050445	18,54239
379	1,32197	4,50065815	21,18799	14,54976	10,30807	8,878842	18,04829
380	0,7151	6,52837313	21,6418	13,40013	10,71237	8,866879	18,61383
381	0,409256	5,40035106	20,91624	13,55563	10,2741	8,853877	18,08455
382	0,748926	4,41506369	21,12606	14,92479	10,56895	8,729017	18,01418
383	1,070166	6,62329383	20,86945	14,07303	10,68651	8,759165	18,7974
384	1,900965	4,35598332	21,40281	14,56463	10,45905	9,009244	17,98907
385	1,012227	5,4992844	21,13813	14,10595	10,5399	8,996854	18,55581
386	0,957008	5,26251565	20,66207	14,43503	10,56068	8,718398	18,68647
387	1,201134	6,41414687	21,06782	13,82901	10,31197	8,743349	17,85596
388	0,907419	5,41458721	20,92043	13,73607	10,64205	8,685306	18,61473
389	0,566835	5,27913954	20,91348	14,65631	10,29909	8,783107	18,24165
390	1,595791	5,2236455	20,88364	15,26435	10,48607	9,171399	18,34495
391	1,481884	4,16843759	21,23652	14,18543	10,57671	8,882785	18,85281
392	1,080773	6,58146161	21,62537	14,74292	10,53684	8,937436	18,70772
393	1,002592	5,51156475	20,83609	14,8449	10,30638	8,862853	18,69948
394	0,58283	4,19552199	21,59349	15,25294	10,74583	8,889448	18,68896
395	0,87313	6,65016104	20,8076	13,93401	10,36283	8,934805	18,93328

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
396	1,348545	6,64979733	21,45515	13,65274	10,57645	9,08835	18,5866
397	1,596377	6,72349154	21,25282	14,16733	10,26884	8,915087	18,23633
398	0,546068	5,31670887	20,884	14,6224	10,5519	8,71436	18,44363
399	1,683859	4,23755277	21,37313	13,68305	10,58439	9,06959	18,83328
400	1,847347	5,30818186	21,05485	14,31274	10,34273	8,997703	18,15812
401	0,704153	6,64683189	20,98274	13,20726	10,40512	8,958187	18,1197
402	1,227289	4,2080069	21,07822	13,8628	10,39928	8,725676	18,24173
403	0,998119	4,42356778	20,9761	13,73067	10,58504	8,621692	18,30025
404	0,601846	6,5358672	21,22466	13,1916	10,5199	8,880534	18,95008
405	1,201692	5,46303604	21,14133	14,00436	10,62809	9,048455	18,25784
406	0,969613	5,50848568	21,02094	14,27308	10,6944	9,034983	18,01568
407	1,026504	4,42592164	21,31851	14,72547	10,60715	8,929123	18,49145
408	0,801768	4,48174222	20,88313	14,98431	10,64719	8,893088	18,56634
409	1,731066	6,39389409	21,73005	13,22635	10,64789	8,629017	18,18954
410	1,390193	5,33532021	20,78207	13,32305	10,64914	8,639478	18,3835
411	0,541139	4,32926645	21,19983	14,23428	10,71798	8,763683	18,59086
412	0,720393	4,34973723	21,13516	13,43778	10,54174	8,93595	18,34577
413	1,043402	4,49343724	21,12503	13,33292	10,43449	8,713123	18,68097
414	1,468197	6,44857017	21,09218	14,96796	10,4406	8,700047	18,92381
415	0,92567	5,25765161	21,26252	14,8751	10,68283	9,122817	18,83157
416	0,869205	6,54895511	21,05902	13,51977	10,67467	8,788238	18,63503
417	0,966413	5,20503346	21,4215	13,99448	10,34403	8,627958	18,44403
418	1,191019	5,38533466	20,79694	14,04993	10,50809	8,605609	18,75172
419	1,080392	6,48502997	21,10075	13,74975	10,4647	9,024439	18,7703
420	0,77043	4,22893916	20,96541	14,63856	10,62642	8,994	18,85043
421	1,210253	4,499325	20,97989	13,2393	10,45198	8,746953	18,72953
422	0,871166	6,5260854	21,1875	15,4095	10,65229	8,751172	18,56473
423	1,224116	6,44951249	21,30747	14,42872	10,53071	8,605981	18,41786
424	1,16772	6,66663385	20,74154	13,73061	10,2468	8,92582	18,08168
425	0,679366	6,37898649	21,06828	13,69791	10,30874	8,963426	17,88526
426	0,798427	4,20959031	20,8844	14,60622	10,54896	8,974371	18,37662
427	1,278766	6,42719422	20,98753	14,91473	10,59414	8,935199	18,98566
428	0,918668	6,41384629	21,04091	13,36752	10,63246	8,844368	18,11241
429	0,94761	4,15405477	21,63255	13,19844	10,31232	8,798194	18,96802
430	0,516673	5,20640103	20,98921	14,49499	10,68738	8,888385	18,05079
431	1,408121	4,47094562	21,06767	14,63813	10,69895	8,889145	18,9704
432	1,272196	5,32691583	21,62783	13,10197	10,67374	8,964332	18,77601
433	1,1704	6,57939904	21,26507	15,32704	10,38251	8,829454	18,62321
434	1,371431	4,39375757	21,33473	13,79548	10,60779	8,947745	18,48849
435	1,424313	6,36940758	20,98276	14,91863	10,58423	9,047695	18,52262

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
436	0,537851	6,46952312	21,30195	14,14928	10,27416	8,710669	18,27176
437	0,800736	6,60204972	21,1349	14,80826	10,56636	8,904567	18,45543
438	1,398298	5,43862165	21,37832	14,21186	10,53679	8,740145	17,90605
439	0,916856	4,46152978	21,02195	13,85682	10,61228	9,010587	18,15854
440	0,816259	5,4643844	20,90536	14,06448	10,59224	8,746613	18,36308
441	1,750479	5,37876457	20,89011	14,3651	10,63958	8,903177	17,82761
442	1,058785	4,30460393	21,41665	13,8936	10,71389	8,925294	18,03203
443	0,972412	5,40177872	21,01153	14,11247	10,3745	8,985847	18,95387
444	1,688675	4,33318778	21,19156	13,46669	10,72321	9,016766	18,09644
445	0,944692	5,33446185	21,57682	14,183	10,38952	8,894602	18,93207
446	0,990212	4,18351154	21,18903	13,95184	10,65103	8,66076	18,5673
447	0,707424	5,51152133	21,58332	13,67366	10,55489	8,686876	17,9922
448	1,461131	4,33148536	21,37011	14,2791	10,55506	8,87008	18,75565
449	1,186893	6,35811935	21,46891	14,51976	10,36897	8,648003	18,10364
450	0,958323	4,50843599	20,78398	15,02556	10,3863	9,033828	18,93394
451	1,129289	5,240378	21,65193	14,54062	10,68923	8,632862	18,82862
452	1,117164	6,40770361	21,3403	13,75731	10,56675	8,856245	18,80208
453	0,955755	4,36826124	20,74815	14,29282	10,63795	8,760506	18,3374
454	1,474199	4,1525578	21,64557	12,9683	10,5209	8,880009	18,70496
455	0,318248	4,51680451	20,89755	14,52817	10,68488	8,776742	18,41368
456	0,954513	4,31702896	20,60205	14,84283	10,36366	8,952096	18,89774
457	0,086614	5,35919563	21,12855	14,90002	10,55184	8,831693	18,10247
458	1,150412	4,50362413	21,06415	13,26091	10,60831	8,851242	18,35754
459	0,548588	5,44658809	21,08353	14,76295	10,65178	9,047997	18,72231
460	1,067864	5,45899578	20,97126	13,08726	10,5632	8,818103	18,19272
461	1,152791	6,6174964	21,3695	15,0101	10,63475	8,792749	18,67659
462	0,772102	5,32120169	20,79838	13,76944	10,58436	8,777597	18,31528
463	1,075911	6,40964119	20,87549	13,33373	10,45116	8,909501	18,86577
464	1,090192	4,35783153	21,22772	14,31226	10,37621	9,086432	18,15098
465	1,493356	6,41260589	20,48971	14,38062	10,36158	8,697496	18,03501
466	1,362684	4,2489778	21,19984	14,9783	10,34439	8,671298	18,57388
467	1,156102	5,25940828	21,46013	14,87448	10,29933	8,876912	18,74491
468	0,842677	4,33589681	20,96792	13,68226	10,41544	9,066724	18,54507
469	0,829537	4,45932183	21,15151	13,75966	10,30675	8,956935	17,90395
470	0,714617	5,40099677	21,10686	13,86127	10,62684	8,844308	18,65981
471	1,050035	6,46677712	21,57988	13,09826	10,49723	8,798984	18,28348
472	1,060007	5,34843959	21,5431	13,87437	10,67159	8,972362	18,08775
473	0,725367	6,66628452	20,7294	14,02967	10,41155	8,554456	18,26895
474	0,842456	5,32809976	21,69984	12,96446	10,59417	9,05941	18,37356
475	0,873516	5,26092493	21,13318	14,08728	10,34589	8,94234	18,55239
476	1,801779	6,46404808	21,23971	13,39783	10,30695	8,794518	18,02875
477	1,770231	4,22523489	20,71474	14,00572	10,37865	8,649315	18,87736

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
478	1,004067	6,66943261	21,12998	13,48928	10,68712	8,70308	17,93196
479	0,983789	4,39117557	20,8057	13,45956	10,55545	8,818621	18,57644
480	0,813215	6,5138834	21,03591	13,19817	10,38592	8,822981	18,38856
481	0,948481	5,4809107	20,68293	13,90027	10,71838	8,858815	18,77931
482	0,978271	5,47688268	21,2854	14,22069	10,27974	9,020844	18,37232
483	0,777451	6,60542487	21,43336	13,67738	10,69806	8,87627	18,17715
484	1,256066	5,18220653	20,75444	13,1797	10,60073	8,621472	18,79927
485	1,308646	5,45056104	21,59866	14,15458	10,50932	8,942575	18,88475
486	0,79963	6,48407369	20,76549	13,76797	10,41161	8,854718	18,19964
487	1,167331	4,49074357	20,59451	14,36795	10,29288	8,831096	18,92215
488	2,160747	4,20735646	21,2109	14,28062	10,5113	8,59322	18,94189
489	0,150642	6,52802652	21,2973	14,67645	10,66451	8,997661	18,97037
490	0,57521	4,43611208	21,32661	15,06215	10,26871	8,682292	18,35199
491	1,038666	5,25796345	21,45602	15,29717	10,34955	8,928392	18,50204
492	0,904034	5,53033206	21,79881	13,35726	10,47941	8,987756	18,11117
493	0,458584	5,5450978	21,37833	14,25949	10,43788	8,768067	18,61641
494	0,996577	4,33598586	20,78377	14,4237	10,44949	9,149136	17,88683
495	0,827174	5,48167965	20,87234	14,81024	10,76214	8,874626	18,08969
496	1,22507	5,38874893	21,27424	14,58368	10,37321	8,847068	18,42718
497	0,702756	4,45065122	21,09381	15,1453	10,36274	8,748558	18,01824
498	0,68885	5,37119459	21,48751	14,68791	10,69694	8,70471	18,90125
499	1,039984	5,30434383	20,67958	14,80517	10,59472	9,138963	17,99061
500	1,779918	6,50712543	20,7208	13,79907	10,46769	8,701225	18,50166
501	0,51232	6,66931867	20,84145	14,404	10,29982	8,757031	18,94061
502	0,920461	6,44476702	21,09086	14,28721	10,68059	8,749064	18,56539
503	1,154019	6,40315006	21,36377	14,5063	10,43759	8,716678	18,19989
504	0,828041	5,21081056	21,08472	13,6946	10,58514	8,717553	18,54119
505	0,894382	6,41342892	21,51057	14,5292	10,30645	8,823386	18,13894
506	0,851911	5,2636475	21,34615	14,05444	10,64205	8,692719	18,62728
507	0,803183	4,34443429	20,61232	13,54055	10,69931	8,940468	18,98968
508	0,436036	6,60246949	21,06508	13,62996	10,45927	8,98296	18,00487
509	1,458493	5,45528148	21,14699	13,67781	10,27546	8,892069	18,7365
510	0,508659	4,31803721	20,97498	12,97665	10,39078	9,043372	18,66274
511	1,197977	4,26045642	21,3771	13,49771	10,7351	8,801943	18,07047
512	1,036717	4,26737178	21,66741	14,55717	10,65021	9,103947	18,96081
513	0,720657	4,23285647	20,74394	14,47241	10,69936	8,882688	18,35994
514	0,950008	5,21097644	20,78021	14,13294	10,62641	8,810297	18,97572
515	0,92332	6,59359322	21,37815	13,92496	10,27671	8,666683	18,95587
516	1,469697	4,30793592	21,58359	15,13493	10,36923	8,825297	18,21598
517	1,968977	5,47237135	21,09713	14,68113	10,64633	9,095641	17,91504
518	1,201095	5,25077736	21,64934	14,90909	10,55893	9,062436	18,87855

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
519	0,652639	4,31318622	21,38362	13,65611	10,54441	8,693075	17,90147
520	1,330483	6,47907574	21,34705	13,9196	10,33735	9,087648	18,45566
521	0,740007	5,46552717	21,48305	13,67672	10,28063	9,000899	18,46166
522	1,429232	4,54380905	20,6756	14,05889	10,5723	8,641675	18,51446
523	0,829164	5,52372904	21,13923	14,1778	10,63825	8,716234	18,89662
524	0,894277	6,50851524	21,07922	14,22169	10,60961	8,738816	17,91267
525	0,955592	5,50504603	21,19992	14,46282	10,30801	9,059351	17,90684
526	1,083834	4,2268528	21,47085	13,32042	10,37449	8,810706	18,68394
527	1,169363	6,55548069	20,85213	13,73622	10,36787	8,712181	18,59352
528	1,389067	5,50520883	20,99293	13,35458	10,32355	8,694947	18,44868
529	0,92209	4,50148719	20,88502	15,09567	10,6785	8,89462	18,71678
530	0,803924	6,40131148	21,23664	14,43592	10,73074	9,041156	18,30214
531	1,197345	4,34215713	21,07263	13,36707	10,42886	8,90909	18,20332
532	0,891494	5,50843868	20,96382	13,64134	10,32377	8,972378	18,65079
533	0,444692	4,23644692	21,15517	14,666	10,30025	8,936947	18,81818
534	0,956367	5,2272849	21,11258	12,96724	10,4331	8,91999	18,38901
535	0,261909	6,48447789	20,93622	13,57501	10,56286	8,897183	18,16939
536	1,566736	5,25797944	21,2177	14,86668	10,45216	8,784185	18,60392
537	1,649009	4,27190731	20,87309	13,79161	10,31718	9,032984	18,9327
538	0,856424	6,70801394	20,88752	15,12733	10,39583	8,70607	18,74042
539	0,896652	5,26779505	21,05891	13,00749	10,28773	8,667994	18,3975
540	1,189297	6,61341653	21,26053	13,49893	10,59305	8,943083	18,08856
541	1,316052	4,37322621	21,27575	15,09881	10,31928	8,608254	18,94988
542	0,804675	4,27545882	21,5503	14,12416	10,54339	9,024879	18,63311
543	0,368649	6,58610706	21,03946	13,79312	10,41459	8,930771	18,29854
544	0,969284	4,19451681	20,96728	13,42669	10,51094	8,770471	18,56843
545	1,173126	6,39799149	21,2215	15,03487	10,24379	8,7535	18,70302
546	0,859457	5,41207621	21,2088	14,23598	10,60842	8,982755	18,54531
547	1,449168	5,30142646	21,214	14,60114	10,54063	8,721465	18,53774
548	0,336925	4,49533677	20,91391	14,25777	10,34697	9,132616	18,93736
549	1,046	5,28807303	21,7327	13,6987	10,25169	8,807213	17,9501
550	1,225068	6,68269238	21,17255	14,70177	10,55673	8,634138	18,47807
551	0,626844	4,47948754	21,48443	13,58096	10,49596	8,623836	18,48568
552	1,285962	5,19416736	21,37809	14,13457	10,70368	8,65308	18,70406
553	0,825586	4,30971752	20,93729	13,45552	10,33166	8,753938	18,90182
554	1,447445	6,61187367	21,2841	13,60511	10,62442	8,680082	18,85109
555	1,065668	4,23738484	21,31843	14,16422	10,46499	9,007931	18,3207
556	1,912684	4,28897609	21,19526	14,64841	10,45159	8,99311	18,30695
557	1,376699	5,44133018	20,78606	14,81198	10,73395	8,997499	18,9188
558	0,850559	6,45322349	20,59197	13,88438	10,41817	8,855389	18,16564
559	0,87871	4,39317606	21,62543	13,94921	10,40164	8,873836	18,28686
560	1,390225	4,34460039	20,5411	13,75361	10,60864	9,100116	18,85419

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
561	0,981397	6,48548283	20,90069	13,61896	10,34507	8,750486	18,15968
562	1,43598	6,5104978	21,15538	14,82304	10,52129	8,625082	18,08758
563	1,27206	6,42376032	21,65281	14,58344	10,32882	9,161797	18,37807
564	1,978131	5,3610483	21,40937	14,1731	10,74904	8,896834	18,70873
565	1,013814	4,34835742	21,58502	14,02069	10,6049	8,897246	18,01353
566	1,170584	4,23942514	20,77231	14,56346	10,39036	8,716222	18,4236
567	1,37499	6,53005318	21,34456	14,75005	10,76444	8,660569	19,00074
568	1,407682	5,29590519	21,33366	13,79614	10,35273	9,000524	18,71414
569	0,586688	6,52568452	21,04449	14,42679	10,42616	8,741622	18,56391
570	1,006991	5,26982186	21,02636	14,44552	10,6984	8,860118	18,75251
571	1,084334	4,29144298	20,91417	15,23308	10,56883	8,650098	18,45176
572	0,787744	5,23419338	21,29578	14,48473	10,48572	9,014548	17,9374
573	0,882653	4,3532752	20,79002	15,5806	10,4192	8,723496	18,05404
574	1,610823	6,59538499	21,29535	14,56125	10,28723	8,597231	17,94047
575	0,902764	4,47178808	21,08282	14,01989	10,70389	8,806879	18,15929
576	1,729257	4,34457912	20,84319	13,95265	10,40049	9,026453	18,25255
577	0,616892	6,62740484	21,28333	13,92538	10,61439	8,947776	18,45324
578	1,550896	6,68761607	21,74658	13,86167	10,41247	8,773493	18,90713
579	1,065678	6,50546564	21,44816	14,88766	10,64388	8,746762	17,90998
580	1,19015	6,61382473	20,84587	14,67999	10,33568	9,02733	18,65028
581	0,829572	4,25805085	21,516	13,74323	10,70804	8,927351	18,7372
582	1,106605	5,41011802	21,62625	14,05476	10,36879	8,767246	18,79613
583	0,774582	4,2072459	20,76477	14,04097	10,37972	8,937336	18,1712
584	1,355248	6,54199975	21,11364	13,56415	10,43653	8,604781	17,86242
585	0,963937	6,56044979	21,1875	14,03043	10,66648	8,631141	18,21483
586	0,671989	5,34873334	21,22451	13,81199	10,27845	8,689815	18,03618
587	1,477637	5,43940513	20,65561	13,9451	10,47202	8,775744	18,95142
588	1,160807	4,51202899	20,8195	13,85899	10,58575	8,653923	17,95678
589	1,685777	4,38617028	21,08254	14,52754	10,56185	9,159697	18,9031
590	0,826519	6,69541405	21,61737	13,19483	10,45742	8,636273	18,00769
591	1,532797	6,40150016	21,08863	14,59583	10,46521	9,071558	18,04279
592	1,16861	6,33714038	21,11936	13,73283	10,51344	8,772842	18,22449
593	0,73301	4,31476351	21,53154	13,87449	10,61465	8,606605	18,83786
594	1,823939	5,21105174	21,25973	14,32299	10,37013	8,908463	18,15046
595	0,949962	6,62762979	21,68895	14,56545	10,71638	8,963286	18,38278
596	1,089271	5,44827847	21,72992	13,72849	10,71623	8,756296	18,74215
597	0,806232	5,24133153	21,0694	13,41605	10,26841	8,860698	18,76106
598	0,845492	5,4993582	21,50398	13,72753	10,50487	8,864371	18,48479
599	1,344407	6,39100277	21,27019	14,46908	10,36404	8,971785	18,08612
600	0,528626	4,23674957	21,37536	13,29752	10,55888	8,903466	18,02437

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
601	0,74345	4,212245	20,96543	14,98043	10,51347	8,720922	18,30346
602	1,044909	6,61875193	21,09027	13,61225	10,46536	8,873716	18,81134
603	0,961668	5,33590278	21,07861	13,75348	10,47999	8,810845	18,13441
604	1,085409	5,26846409	20,86823	15,08949	10,59834	8,935062	18,2468
605	1,573294	4,2496891	20,60981	15,62847	10,46086	8,743993	18,99481
606	0,937336	5,4539209	21,40882	14,68325	10,53695	8,670641	18,64216
607	0,576242	4,38261819	21,39161	13,13796	10,58041	8,715377	18,29434
608	0,263327	4,21822841	21,28033	14,13061	10,32123	8,977333	18,63511
609	1,176482	6,41623338	21,21955	14,05268	10,59711	8,918426	18,05825
610	0,913963	4,40341467	21,16505	13,99619	10,62517	9,077281	18,15457
611	1,057551	5,38760571	20,74985	14,04819	10,67479	8,886578	18,64452
612	1,325844	5,39657055	21,08588	13,94053	10,6275	8,796222	18,32765
613	1,565961	6,64591493	21,10318	13,0771	10,31301	8,648905	18,07295
614	0,623454	5,34071571	21,07876	13,45389	10,54033	8,637794	18,86562
615	1,044456	6,6011703	21,11694	14,54302	10,5863	8,954207	18,56575
616	0,68806	5,42582291	20,93405	14,49695	10,36556	8,971446	18,6831
617	0,897757	4,20887959	20,97132	13,13241	10,62569	8,892968	18,57113
618	1,570764	5,38218301	21,56513	13,90511	10,35212	8,73965	17,99981
619	1,299845	6,64406308	20,90031	14,65518	10,61373	8,657909	18,81549
620	1,510244	4,2434144	21,23453	14,52736	10,39863	8,820534	18,94647
621	1,658879	5,41679016	21,80924	12,96747	10,30709	8,813665	18,1157
622	0,919661	6,67244795	21,31896	14,502	10,53745	8,980748	18,42863
623	0,621388	6,60258589	21,50868	14,56038	10,6896	8,810318	18,09922
624	1,183476	4,37736625	21,82254	15,43655	10,48512	8,756729	18,35119
625	1,292598	6,40309765	21,52089	13,73105	10,49127	8,738278	18,19024
626	0,518306	4,28167692	21,24932	14,18967	10,74633	8,853408	18,4809
627	0,950788	6,43882357	21,11383	14,11166	10,39719	8,971315	18,54055
628	0,246394	5,27894165	21,12478	15,05869	10,61907	9,159683	18,97602
629	1,545583	5,20326637	20,95072	13,35013	10,32414	8,776791	18,20889
630	0,155169	5,46681015	21,1529	14,67708	10,68381	8,884763	18,02224
631	0,631892	4,25390067	21,06542	15,13581	10,34384	8,884273	18,16429
632	1,321216	4,4888224	21,56607	13,82085	10,41341	8,890869	17,88922
633	0,78279	4,38470493	21,49144	13,9964	10,39355	8,859265	18,83379
634	0,995298	6,38051291	21,67359	14,19296	10,67446	8,953148	18,96959
635	0,732721	4,46345618	20,96948	13,96291	10,65273	9,087338	17,99035
636	1,121473	6,44387358	21,47869	14,13304	10,49743	8,922205	18,33599
637	0,587262	6,40256394	21,06788	14,48976	10,54692	8,653509	18,58837
638	1,518199	5,25442146	20,8835	14,15661	10,64921	9,08012	18,424
639	0,646298	6,50608961	20,64468	14,34215	10,6049	8,823758	18,76285
640	0,86582	5,34767946	21,30793	14,91464	10,52241	8,658227	18,66265

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
641	1,039335	6,56643338	20,83875	13,77787	10,52374	8,996237	18,06509
642	1,272943	6,63959606	21,22922	13,18712	10,43945	8,793076	18,02397
643	1,051894	4,46117077	20,9945	13,46648	10,4128	8,769565	18,71746
644	1,064807	5,48852641	20,56453	13,69763	10,49802	8,736509	18,65702
645	1,23106	4,38558881	21,27528	13,69698	10,36305	8,995331	18,16052
646	0,382156	4,22360461	20,97726	14,64217	10,70116	8,83462	18,11411
647	0,492105	5,22445802	20,65512	13,85778	10,66449	8,518571	18,02327
648	0,897386	4,4836624	21,35745	14,7218	10,48999	8,867627	18,83452
649	0,838727	6,63090551	21,07969	14,26936	10,67671	8,78989	18,4939
650	0,517801	4,30179949	21,05551	14,52179	10,45071	8,645407	18,46183
651	1,45681	4,47957108	21,22652	15,16101	10,45711	8,974007	18,44908
652	0,713125	4,31282937	21,42756	13,78057	10,35917	8,767541	18,19789
653	0,495902	4,34812343	20,83716	14,62097	10,38071	8,919297	18,8945
654	0,812848	6,59792287	21,29509	14,05813	10,32169	8,846486	18,68784
655	1,462537	6,38973511	21,26458	14,02779	10,40618	8,706135	18,46776
656	0,558602	4,21434296	21,26836	12,85818	10,61734	8,861118	18,67881
657	1,15714	5,25422741	21,23997	13,39007	10,5598	8,90254	18,32326
658	1,240079	5,40873433	20,95048	14,55111	10,51299	8,85376	17,86433
659	1,053653	6,45367762	20,97062	14,67884	10,30412	8,595945	18,47053
660	0,344444	5,29808817	21,16916	13,84879	10,69332	8,810314	18,88528
661	1,027827	4,207751	21,44367	13,85194	10,45688	8,542538	18,80606
662	0,305823	5,23380386	21,04019	14,09728	10,29366	8,838616	17,91903
663	1,608048	6,49706395	20,73543	14,72457	10,47787	8,79031	18,21571
664	1,146591	6,37047648	21,27499	14,29407	10,34323	9,033328	18,66573
665	1,475915	5,43359423	21,13364	13,70622	10,3355	8,776267	17,97445
666	1,239702	4,29033977	21,17361	13,98542	10,55195	8,938022	18,79796
667	0,695482	6,71205928	20,65786	13,40354	10,54839	9,024067	18,77432
668	0,897251	4,26503818	21,53761	14,971	10,23895	9,115671	18,73775
669	0,84925	4,27346262	21,32022	14,01642	10,44803	8,917167	18,06775
670	0,733407	5,34315256	21,32996	14,30607	10,70699	8,662322	18,37547
671	0,788763	4,2138487	21,28339	13,98992	10,39202	8,771258	18,10465
672	0,486897	6,46544869	21,53653	13,12816	10,61992	8,849163	18,05524
673	1,34584	5,29604607	20,98318	14,76546	10,31855	8,770106	18,77738
674	1,672541	6,65654423	21,17427	14,18227	10,37277	8,796318	18,01175
675	0,72201	4,20288074	21,22444	14,18716	10,61563	9,009554	18,70073
676	0,730412	6,72397148	20,91046	14,42312	10,26095	8,95202	18,70554
677	0,927953	5,41765057	20,73057	13,45664	10,27033	8,708549	18,5241
678	0,694739	5,40487079	21,21312	14,0761	10,72389	8,84735	18,30703
679	1,399502	5,19720688	21,27337	14,89219	10,46327	8,608325	18,01435
680	1,796703	5,21403017	21,59072	13,8416	10,62891	8,991731	18,83473
681	0,508894	5,34593368	21,76364	14,50145	10,38161	8,753807	18,91355
682	1,171409	6,6161726	21,02449	13,92007	10,37609	8,984859	18,90118
683	0,881189	6,65051508	20,90603	14,00458	10,3999	8,990585	18,32173

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
684	1,803748	5,44242926	21,26287	14,19477	10,37231	9,039987	18,35267
685	0,917401	5,20703869	21,11437	14,54623	10,49167	8,519196	17,99961
686	0,857603	5,46179982	21,4496	13,16418	10,49854	8,784581	18,55009
687	0,719646	6,56720912	21,06961	13,88863	10,48737	8,899302	18,65819
688	1,205856	5,35278953	21,22208	13,51206	10,58745	8,783501	18,01384
689	1,114195	6,49814266	20,86028	13,80773	10,65354	8,894975	18,5378
690	1,279757	6,51689735	20,91998	13,6575	10,66009	9,073945	18,43618
691	1,108357	4,29079374	21,39611	14,72009	10,7205	8,842868	18,35528
692	1,430737	6,40454661	20,90707	13,91337	10,41772	8,96557	17,9451
693	1,091904	5,23038505	21,45258	15,02158	10,65429	8,936521	18,89564
694	0,407702	4,49615693	20,7375	14,50873	10,55572	9,035752	18,0722
695	1,234205	4,43493633	21,15195	13,49482	10,54319	8,90924	18,20752
696	0,871008	4,40849137	20,89587	13,78606	10,32321	8,98313	18,80711
697	1,243549	5,52872611	21,17357	14,90784	10,4251	8,790135	18,057
698	0,938208	6,43337162	20,9129	14,81741	10,5612	8,938952	18,72199
699	1,160534	5,3341603	20,94893	14,67254	10,34362	8,879571	18,72156
700	1,305823	6,68384173	21,05739	13,6621	10,43958	9,081058	18,40066
701	0,642077	6,59711727	21,59357	13,84066	10,31354	9,12175	18,53355
702	1,316982	6,55944169	21,74616	14,68759	10,61758	9,023901	19,00315
703	1,070691	4,29513007	20,74582	13,83364	10,56397	8,713604	18,89202
704	1,054166	4,36612735	21,18005	15,20105	10,43822	9,173701	18,52593
705	1,204831	4,15342705	21,14982	14,48564	10,49952	8,690889	18,0696
706	0,985981	5,42193269	21,1408	13,8151	10,70392	9,007108	18,49135
707	0,835389	4,17725832	21,2034	14,5528	10,27104	8,836554	18,51183
708	1,005863	5,31759893	21,20186	13,97834	10,25825	8,86895	18,82108
709	0,753786	6,56020474	21,81382	13,25061	10,35763	8,918678	18,67131
710	0,694684	4,32633914	21,01821	13,23269	10,47382	9,038781	18,78195
711	1,276083	4,33614852	21,18836	13,15593	10,44883	8,745414	18,6471
712	0,403259	4,16107787	21,08565	15,06531	10,32124	9,052599	18,56742
713	1,106744	5,20518117	21,02892	14,30108	10,3452	8,7332	19,00515
714	1,316753	5,31355403	21,27202	14,5679	10,61968	8,749078	18,29169
715	0,747416	6,59959762	20,5976	14,46295	10,56912	8,885758	18,07572
716	1,023368	4,4994891	21,30365	13,64076	10,40091	8,716886	18,30417
717	1,208649	4,33077343	21,47928	13,79776	10,65362	8,849276	18,9789
718	1,27467	5,28199091	21,2111	14,64798	10,4352	8,784122	18,0456
719	1,143158	6,69758907	20,62736	14,80444	10,47216	8,863776	18,86274
720	1,329024	6,54724953	20,8664	14,613	10,44892	8,758921	18,16614
721	0,947679	4,43340307	20,72535	14,37337	10,61702	8,94708	18,57372
722	1,311413	5,21464387	20,99305	14,31092	10,51113	8,834039	18,62755
723	1,085282	5,36227104	20,70107	13,28987	10,41697	8,69862	18,80609
724	1,519702	5,24655331	20,70372	14,94613	10,31051	8,867554	18,722
725	1,743647	4,23247929	21,23421	13,48125	10,3518	8,725793	18,43651

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
726	0,792641	5,50489822	21,55005	13,55365	10,39691	8,671923	18,13615
727	0,428943	6,46424541	21,33018	14,85479	10,6287	9,000118	18,22431
728	1,638451	6,52214256	21,31904	13,92755	10,43409	9,017874	18,34111
729	0,986438	5,43829295	21,12304	15,2368	10,58796	9,014498	18,61293
730	1,299606	5,33301509	21,38306	14,12359	10,59837	8,704945	19,00094
731	1,208015	6,60557004	20,94657	14,02673	10,68619	9,082348	18,89928
732	1,777894	6,47297123	21,20613	13,20185	10,40983	8,801148	18,49937
733	0,907038	6,42003144	21,18597	13,68296	10,61166	8,791241	17,86156
734	1,101838	4,16781592	21,3399	13,20494	10,44931	9,001119	18,92871
735	2,125351	5,35334731	21,23695	13,08368	10,48826	8,725408	18,82497
736	0,750058	4,24089317	20,88095	14,40987	10,36148	8,858627	18,82959
737	1,310868	4,19856086	21,21466	14,02762	10,58812	9,022278	18,08175
738	0,999077	6,63111895	20,5274	15,351	10,49303	8,736196	18,15147
739	1,086172	5,32680679	21,16516	15,15723	10,69362	8,915339	18,27835
740	1,022089	6,4119237	21,35038	13,90678	10,45906	8,873835	17,94834
741	1,081599	4,28973244	21,29321	13,55054	10,50558	8,987088	18,54532
742	1,269465	6,47347541	20,94217	13,76605	10,43066	8,945231	18,03494
743	0,970493	4,23384625	21,13251	15,02307	10,68705	8,800399	18,02067
744	0,738462	5,25112826	20,90219	14,76821	10,59053	8,983688	18,15917
745	0,589979	4,45589533	21,03639	14,36102	10,70133	8,98893	18,21461
746	0,774244	4,17003306	21,62829	14,22974	10,62571	8,699236	18,63354
747	1,505398	5,2666228	20,84633	14,63812	10,52446	9,065097	18,33451
748	0,639986	4,18226794	21,66377	15,09318	10,56884	8,900688	18,07677
749	1,305532	4,19088558	21,5992	14,64722	10,69677	8,930108	18,91346
750	1,08773	5,31019154	21,72409	14,28311	10,32574	8,682261	18,45505
751	0,381155	5,45382882	21,33428	14,77152	10,52303	8,975565	17,99246
752	0,763993	5,3840917	21,2561	13,76323	10,41309	8,896172	18,2182
753	0,622866	6,61676137	21,44073	14,05547	10,31293	8,953214	18,59845
754	0,999997	6,50313457	20,86696	13,66205	10,33232	8,761362	18,56506
755	1,007778	5,29465457	20,84549	14,79022	10,69061	8,93988	19,01403
756	0,850719	5,27740103	20,74134	14,21833	10,59599	8,636246	18,8462
757	0,769605	5,34455713	21,44888	14,88159	10,57519	8,850443	18,76677
758	0,927371	5,47630953	21,64878	14,20831	10,22577	8,836975	17,94056
759	1,608791	6,58559491	21,00549	14,3644	10,28134	9,096511	18,77938
760	1,205503	4,45060164	20,82392	13,70137	10,52377	8,749252	18,98003
761	0,916076	4,24608215	21,02433	15,5407	10,23493	8,728999	18,77107
762	1,136749	4,32853144	20,59649	14,44345	10,58634	8,806875	17,97179
763	0,635185	6,5620453	21,26492	14,53615	10,38403	8,735938	18,3693
764	0,796129	6,35634542	21,19946	15,07322	10,23715	8,784699	18,90315
765	0,327027	5,49158628	20,7936	14,55772	10,5227	8,565515	18,05216
766	0,547248	6,52858889	21,29032	13,59386	10,39601	8,963272	18,49861
767	0,384026	5,2914401	21,16273	14,99275	10,70775	9,044665	18,33702
768	1,280834	6,55251084	21,02599	14,66451	10,59443	8,887407	18,42765
769	1,185412	6,36605879	21,41226	14,53831	10,36432	8,627682	18,82944
770	0,857004	6,64688049	21,35229	13,70921	10,29097	9,157577	18,20528

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
771	0,959723	4,49372562	21,2529	14,09878	10,606	8,75584	17,94511
772	0,6795	5,35481805	21,05987	13,3679	10,42815	8,838719	18,5939
773	0,825392	5,24438961	21,19945	13,70773	10,67635	9,018665	18,47151
774	1,168401	6,37054555	21,10315	13,73858	10,55412	8,914036	18,40082
775	1,165623	6,64857016	21,56272	15,30257	10,37603	8,777296	19,00661
776	0,725302	6,54896188	21,06031	14,00568	10,64888	8,621277	18,51068
777	0,96645	5,33127884	21,35657	14,26938	10,65776	9,03463	18,56253
778	1,341245	6,53785686	21,37507	13,26544	10,39909	8,854514	18,92361
779	1,507699	5,39339388	21,36675	14,90331	10,65548	9,03599	18,71772
780	1,093425	6,51370145	21,30582	15,05765	10,50411	8,975052	18,67818
781	0,926349	5,52140869	21,03304	14,03474	10,32095	8,615081	18,27649
782	0,877523	4,30472084	21,05452	14,99786	10,43496	8,795878	18,62716
783	1,04683	6,54541562	20,77233	13,37304	10,26032	8,658641	18,55154
784	0,955283	4,23272649	21,15559	13,80208	10,39966	8,769736	18,11675
785	0,977994	6,44954133	21,02306	14,85946	10,6473	8,932689	18,15075
786	0,658911	4,28660643	21,2993	13,43659	10,46125	8,843389	18,50929
787	1,082657	4,16257464	21,17549	13,7255	10,36691	8,900782	17,88335
788	0,694185	4,28988672	21,00077	13,79452	10,69099	8,832872	18,21653
789	0,995105	6,5310909	21,17617	14,05671	10,59011	8,637772	18,67801
790	0,479803	4,38477794	20,87198	14,55573	10,57682	9,097187	18,33086
791	1,322903	6,46192179	20,51678	14,03623	10,34305	8,761797	18,66158
792	1,285302	4,30939706	21,14327	13,42798	10,38388	8,832385	18,38454
793	0,729064	5,41651113	21,35286	13,40456	10,48865	8,893705	18,37197
794	1,347494	5,24141169	21,35199	13,5396	10,33428	8,929066	18,37075
795	1,00247	6,51626075	21,24437	13,90326	10,41917	9,010189	18,62719
796	0,441275	6,39909255	21,47078	14,68493	10,53755	8,593912	17,93537
797	0,853191	4,52011403	21,23681	13,58852	10,52448	8,913605	18,56516
798	0,632345	6,47863948	21,11429	14,52458	10,4688	9,016342	18,91026
799	0,723955	6,41127745	21,26122	14,56882	10,48403	8,601611	17,84895
800	1,289735	4,18197594	21,14455	14,92208	10,53907	8,795041	18,70177
801	1,205062	6,56394749	20,55858	13,76876	10,37083	8,908235	18,59778
802	1,126929	4,21594328	21,68207	13,97106	10,40316	9,00285	18,84263
803	1,18013	5,51323232	20,99626	14,79333	10,64879	8,600609	18,55023
804	1,326769	4,37267458	21,22786	14,66537	10,257	8,855045	18,1554
805	0,750453	6,64466644	21,16519	14,58087	10,54156	8,915174	18,2531
806	1,109891	5,32986172	21,29094	14,07674	10,56244	8,753019	18,66634
807	1,035839	4,51410034	20,95664	15,06856	10,49085	8,698395	18,82083
808	0,991043	6,63257286	21,04984	13,903	10,28944	8,984623	17,94959
809	0,924584	4,35238932	21,57485	12,90393	10,39855	8,787305	17,90213
810	1,638613	5,55412527	20,8285	13,83063	10,63826	8,878959	18,31535

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
811	1,62707	4,44460287	21,39442	13,81235	10,40412	8,982534	18,57272
812	1,139843	6,37450778	21,2135	14,5998	10,55953	8,814525	17,97854
813	0,647719	5,48688478	20,75952	14,03681	10,52762	9,159707	18,44305
814	1,171876	5,20092482	21,31607	15,20736	10,51531	8,91795	18,50334
815	1,602928	4,40649145	21,10737	14,34079	10,4533	8,814143	18,55083
816	1,246219	4,38812078	20,91616	13,852	10,53164	8,798613	18,59724
817	0,615688	4,32748461	20,6355	14,50738	10,43003	8,621555	18,9753
818	1,170219	4,26664499	21,24269	13,07003	10,45875	8,813755	18,49448
819	0,93604	6,65690792	21,28738	13,94322	10,32579	8,897494	18,12882
820	1,7784	5,39553278	21,14367	13,61908	10,57159	8,919266	18,61452
821	0,708373	4,40459994	21,30268	14,97755	10,39063	9,027817	18,96354
822	0,945813	4,22583025	21,72991	13,87145	10,32387	8,608817	18,54739
823	1,040481	5,4147061	21,07598	15,14062	10,41112	8,739263	18,64009
824	1,587052	6,49832223	20,75109	13,58884	10,50916	8,864495	18,75666
825	0,125512	6,49068697	21,45819	14,22725	10,4131	8,634825	18,73562
826	0,625648	6,38327023	21,04514	13,7717	10,64055	8,952936	18,27158
827	0,861519	5,44569125	21,51007	14,93553	10,47797	8,673623	18,95836
828	1,098213	6,41853916	21,33212	14,26951	10,59182	8,890649	18,40391
829	1,614256	5,4905899	20,97615	13,80825	10,71185	8,931501	18,49675
830	0,758743	4,2504653	20,78797	14,71759	10,40185	8,895631	18,32982
831	0,972941	4,47311301	21,40136	13,66768	10,61979	9,011578	18,9242
832	0,709423	4,23820714	21,66057	14,27903	10,57706	8,74874	17,95366
833	1,700214	4,32918186	20,77029	13,036	10,32187	9,068245	18,78955
834	0,897772	6,3827554	20,94539	14,08835	10,33485	9,02086	18,23262
835	1,244586	4,27357182	21,63568	14,15497	10,44942	9,15373	17,83418
836	0,167303	6,40996097	20,59738	13,7723	10,38285	9,022999	18,64344
837	0,846357	4,17894301	20,71519	13,95253	10,5059	8,859461	18,75413
838	1,693007	4,36056279	21,3206	13,27566	10,61516	8,882133	18,55503
839	1,045788	6,56484955	21,16583	13,58538	10,48974	8,88676	18,93032
840	0,490035	6,48662315	20,74741	13,55129	10,48507	8,932158	18,21118
841	0,849879	6,4265053	21,29641	13,67454	10,40112	9,046988	18,43541
842	1,059592	6,4356984	20,9513	14,64817	10,69941	8,877137	18,37313
843	1,103526	5,30669882	20,71277	13,7574	10,55697	8,696092	18,75944
844	0,610951	6,44257272	21,23227	13,21955	10,3265	8,849995	19,00814
845	1,114981	6,62103763	21,44212	14,42703	10,60426	8,880314	18,21784
846	0,361194	4,28701341	21,17583	14,98504	10,36388	8,861459	18,51159
847	1,016655	4,27087539	21,54771	15,10878	10,5214	8,64864	18,67278
848	0,855733	5,43434848	20,60442	13,88779	10,27036	8,607981	18,40293
849	0,902689	5,38570985	20,84597	14,25824	10,59662	9,010039	18,29037
850	1,211883	4,28852436	21,2677	15,26374	10,71175	8,949602	18,55612
851	0,846375	4,21355408	21,13391	13,93513	10,45827	8,875419	17,87531
852	0,944519	4,33688801	20,84981	14,43894	10,61393	8,905031	18,76307
853	0,591829	4,1524133	20,70364	14,51309	10,33507	8,685208	18,71918

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
854	1,473247	5,3735241	21,13687	14,13417	10,62569	8,920445	18,47
855	1,366299	4,24023694	21,46405	15,42025	10,57642	8,850607	18,57815
856	1,384403	4,35315865	21,22085	14,01194	10,63925	8,769328	18,23569
857	0,473085	6,57960834	21,1317	13,703	10,65571	8,848009	17,84243
858	1,646998	4,3825455	21,39082	14,3159	10,29541	8,777687	18,3742
859	1,155632	6,39048034	20,83914	14,60518	10,59376	8,886479	17,92463
860	0,970641	6,5617522	21,0854	13,67954	10,71991	8,758121	17,97609
861	0,835978	6,67634412	20,81825	15,3077	10,35334	8,887054	18,30618
862	0,422295	4,3388946	20,98875	13,56418	10,42822	8,892068	18,60794
863	0,670302	6,64335437	20,98604	13,41809	10,57417	8,745477	18,96759
864	0,59352	4,26762591	20,82497	14,59631	10,59745	8,745257	18,31339
865	1,239953	4,36103839	20,69172	14,6766	10,37497	8,848607	18,81682
866	1,075261	6,38377769	20,91642	14,24477	10,66592	8,992459	18,52972
867	0,968409	6,65389655	21,04998	14,59826	10,6011	8,856727	18,44783
868	1,298322	6,46335625	21,06024	14,22531	10,68254	8,803661	18,06256
869	1,607526	4,25834728	21,28978	13,62756	10,44641	8,914739	18,2307
870	1,606639	6,54831411	21,32336	14,07357	10,57298	8,715392	18,6334
871	0,706661	6,54469589	21,03832	14,2492	10,37764	9,012764	18,36692
872	0,687593	4,45940669	21,54963	13,52433	10,38137	8,79643	18,70069
873	0,300353	5,22739736	21,2579	14,93696	10,63825	8,743959	18,19481
874	0,741312	5,24375772	21,20714	14,9108	10,4937	8,593479	18,51159
875	0,343567	4,47819132	21,22402	14,41797	10,33619	8,943776	18,31777
876	1,375218	4,2672743	20,70596	13,60231	10,50472	8,822599	18,47109
877	1,265785	6,68973327	21,2082	13,50026	10,28705	8,950008	18,46536
878	0,775634	6,43738607	21,02383	13,06275	10,34632	8,578664	18,90298
879	0,781625	5,25333772	21,42353	14,79577	10,4952	8,701388	18,28961
880	1,024043	6,69996389	20,68246	13,02336	10,68545	8,879308	18,4374
881	0,889518	4,29695215	21,31936	15,27329	10,43705	8,975644	18,81494
882	1,021794	6,55368691	21,42499	14,96456	10,72772	8,611755	18,24025
883	0,915236	5,49688463	21,12617	13,02978	10,29195	8,890003	17,96304
884	1,036992	4,48691472	21,25657	14,73674	10,33945	9,052074	18,06376
885	0,794073	4,3048056	21,16322	14,16912	10,58115	9,019097	18,84904
886	1,122536	4,23191929	21,20916	13,9455	10,52829	8,994665	18,94463
887	0,988307	5,21715724	21,26051	13,19947	10,62004	8,941935	18,24647
888	1,104482	5,2879474	21,20633	14,94543	10,32335	8,658261	18,60442
889	1,444279	4,36170764	21,08137	15,19517	10,39704	8,952128	18,17853
890	0,81493	4,18734782	21,68712	14,80034	10,36673	8,940263	18,85294

Data MD kondisi normal dan kondisi *failure kiln* (lanjutan)

PENGAMATAN	MD NORMAL	MD SPEED MAINDRIVE	MD PFISTER	MD KILN FEED	MD IDFAN1	MD IDFAN2	MD EPFAN
891	0,207815	6,47950631	21,2074	15,32724	10,34847	8,886766	18,91744
892	0,851491	4,39872168	20,9293	15,44809	10,45318	8,694575	18,63537
893	0,890056	4,41702526	21,17431	14,69444	10,40838	9,001045	18,041
894	0,69855	4,16828745	20,92171	14,30562	10,64054	8,793533	17,93514
895	0,278752	4,22486598	21,02114	14,00328	10,67476	8,714024	18,48625
896	0,708317	4,31529577	21,12754	14,59811	10,61959	8,773202	18,49493
897	1,048955	6,45861531	20,81959	13,7387	10,23895	8,837168	18,98035
898	1,557565	4,31421709	21,16215	13,2331	10,64143	8,564302	18,55613
899	1,188524	5,20910877	21,24636	15,21451	10,4649	8,990952	18,5646
900	1,833379	5,26965725	20,67895	14,15649	10,69792	8,856295	18,11157
$\bar{X}$	0,998889	5,37549588	21,16894	14,16677	10,49488	8,848685	18,4482
MD MIN	0,086614	4,13676947	20,48971	12,7942	10,22577	8,509981	17,82761
MD MAX	2,160747	6,72397148	21,84051	15,62847	10,76444	9,173701	19,03496

Prediksi Abnormalitas Area *Rawmill*

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT PREDICTION*	*RLT*	*PRESSURE*	*AMPERE*	*TEMPERATURE*	*MILL VIBRATION*
1	maintenance	Normal	0.5393252079884624	0.4606747920115376	Tue Jan 01 00:00:00 SGT 2019	110.0	420.0	78.0	3.8
2	Normal	Normal	0.6203284266769791	0.37967157332302093	Wed Jan 02 00:00:00 SGT 2019	97.0	540.0	90.0	2.0
3	Normal	Normal	0.6274503515110716	0.37254964848892835	Thu Jan 03 00:00:00 SGT 2019	92.0	602	100.0	3.0
4	Normal	Normal	0.6274503515110716	0.37254964848892835	Fri Jan 04 00:00:00 SGT 2019	87.0	580.0	95.0	3.0
5	Normal	Normal	0.6306464968487684	0.36935350315123167	Sat Jan 05 00:00:00 SGT 2019	84.0	570.0	102.0	2.0
6	Normal	Normal	0.6312385909031633	0.36876140909683675	Sun Jan 06 00:00:00 SGT 2019	78.0	402	30.0	2,1
7	Normal	Normal	0.6333697169735383	0.36663028302264617	Mon Jan 07 00:00:00 SGT 2019	101.0	422.0	83.0	2,3
8	maintenance	Normal	0.5569786139025443	0.44302138609974556	Tue Jan 08 00:00:00 SGT 2019	87.0	101.0	92.0	0.4
9	Normal	Normal	0.6238519039659431	0.37614809603405686	Wed Jan 09 00:00:00 SGT 2019	90.0	318.0	89.0	1.3
10	maintenance	Normal	0.6300313055514717	0.36996869444852837	Thu Jan 10 00:00:00 SGT 2019	96.0	378.0	90.0	1.2

Prediksi Abnormalitas Area *Rawmill* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT PREDICTION*	*RLT*	*PRESSURE*	*AMPERE*	*TEMPERATURE*	*MILL VIBRATION*
11	Normal	Normal	0.6268957436000544	0.37310425639994566	Fri Jan 11 00:00:00 SGT 2019	98.0	409.0	93.0	2,1
12	Normal	Normal	0.6192597883204878	0.38074021167951216	Sat Jan 12 00:00:00 SGT 2019	103.0	400.0	93.0	2,9
13	Normal	Normal	0.6222991933090076	0.37770080660 9924	Sun Jan 13 00:00:00 SGT 2019	102.0	412.0	94.0	3,5
14	Normal	Normal	0.5423265741454506	0.45767342585545494	Mon Jan 14 00:00:00 SGT 2019	89.0	385	79.0	2,7
15	Normal	Normal	0.6248214659357212	0.37517853406427876	Tue Jan 15 00:00:00 SGT 2019	86.0	387.0	87.0	2,1
16	Normal	Normal	0.6323112605 49403	0.36768873945059705	Wed Jan 16 00:00:00 SGT 2019	101.0	425.0	95.0	2,4
17	maintenance	Normal	0.5827239309117127	0.41727606908828735	Thu Jan 17 00:00:00 SGT 2019	79.0	0.0	57.0	0.1
18	Normal	Normal	0.6221940234751078	0.37780597652489223	Fri Jan 18 00:00:00 SGT 2019	98.0	387.0	90.0	1.1
19	maintenance	Normal	0.6282864318 44834	0.37171356815516593	Sat Jan 19 00:00:00 SGT 2019	88.0	390.0	90.0	1.1
20	Normal	Normal	0.6197491294829411	0.38025087051705886	Sun Jan 20 00:00:00 SGT 2019	94.0	399	94.0	1.2
21	maintenance	Normal	0.6262513046475635	0.37374869535243643	Mon Jan 21 00:00:00 SGT 2019	86.0	346.0	92.0	1.3
22	Normal	Normal	0.5594681685776162	0.44053183142238383	Tue Jan 22 00:00:00 SGT 2019	88.0	385	86.0	3,4
23	Normal	Normal	0.6206384690225195	0.3793615309774805	Wed Jan 23 00:00:00 SGT 2019	86.0	395	86.0	2,9
24	Normal	Normal	0.6319102448917695	0.36808975510823055	Thu Jan 24 00:00:00 SGT 2019	95.0	408	93.0	3,4
25	Normal	Normal	0.5370829817623474	0.46291701823765263	Fri Jan 25 00:00:00 SGT 2019	74.0	419	82.0	2,4
26	Normal	Normal	0.6121006094018744	0.38789939059812556	Sat Jan 26 00:00:00 SGT 2019	100.0	390	93.0	1.0
27	Normal	Normal	0.6120397637389992	0.38796023623610009	Sun Jan 27 00:00:00 SGT 2019	95.0	386	92.0	1.1
28	Normal	Normal	0.5711335255419125	0.42886647445580875	Mon Jan 28 00:00:00 SGT 2019	86.0	409	91.0	0.7
29	Normal	Normal	0.6601951656745421	0.33980483432545794	Tue Jan 29 00:00:00 SGT 2019	83.0	414	31.0	0.1
30	Normal	Normal	0.6186412035083261	0.38135879649916739	Wed Jan 30 00:00:00 SGT 2019	86.0	415	92.0	1.1
31	Normal	Normal	0.6202757765886358	0.37972422341 13643	Thu Jan 31 00:00:00 SGT 2019	91.0	384	88.0	1.1
32	maintenance	Normal	0.6103667707282484	0.38963322927 17516	Fri Feb 01 00:00:00 SGT 2019	87.0	343.0	92.0	1.0

Prediksi Abnormalitas Area *Rawmill* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT PREDICTION*	*RLT*	*PRESSURE*	*AMPERE*	*TEMPERATURE*	*MILL VIBRATION*
33	Normal	Normal	0.6168467144969932	0.38315328550300676	Sat Feb 02 00:00:00 SGT 2019	87.0	389	91.0	2,2
34	Normal	Normal	0.6202275652764814	0.3797724347235186	Sun Feb 03 00:00:00 SGT 2019	96.0	381	91.0	2,2
35	Normal	Normal	0.6166585958825446	0.3833414041174555	Mon Feb 04 00:00:00 SGT 2019	88.0	420	90.0	2,3
36	Normal	Normal	0.6553394429 48414	0.34466055705158605	Tue Feb 05 00:00:00 SGT 2019	70.0	383	34.0	2,4
37	Normal	Normal	0.6200902319460437	0.37990976805395626	Wed Feb 06 00:00:00 SGT 2019	89.0	391	92.0	2,6
38	Normal	Normal	0.5468754567 05268	0.4531245432 94732	Thu Feb 07 00:00:00 SGT 2019	70.0	416	81.0	2,8
39	Normal	Normal	0.6337313664767662	0.3662686335232338	Fri Feb 08 00:00:00 SGT 2019	87.0	384	81.0	3,1
40	Normal	Normal	0.6190369621023607	0.3809630378976393	Sat Feb 09 00:00:00 SGT 2019	95.0	417	91.0	2,3
41	Normal	Normal	0.6393707342 37986	0.36062926576201404	Sun Feb 10 00:00:00 SGT 2019	86.0	384	37.0	2,8
42	Normal	Normal	0.6070414365 76773	0.3929585634 23227	Mon Feb 11 00:00:00 SGT 2019	87.0	402	93.0	3,6
43	Normal	Normal	0.5512205015913314	0.44877949840866854	Tue Feb 12 00:00:00 SGT 2019	68.0	392	87.0	2,2
44	Normal	Normal	0.6209286310136033	0.3790713689863967	Wed Feb 13 00:00:00 SGT 2019	91.0	385	32.0	2,5
45	Normal	Normal	0.5349207902090688	0.4650792097909312	Thu Feb 14 00:00:00 SGT 2019	71.0	413	83.0	3,3
46	Normal	Normal	0.6120947150987186	0.38790528490128134	Fri Feb 15 00:00:00 SGT 2019	89.0	393	92.0	2,8
47	Normal	Normal	0.5444347457142481	0.4555652542857519	Sat Feb 16 00:00:00 SGT 2019	70.0	420	91.0	3,2
48	Normal	Normal	0.6004304158921115	0.39956958410788845	Sun Feb 17 00:00:00 SGT 2019	95.0	391	93.0	3,6
49	Normal	Normal	0.6126300704274783	0.38736992957252175	Mon Feb 18 00:00:00 SGT 2019	90.0	381	90.0	3,6
50	Normal	Normal	0.6564686347644677	0.34353136523553235	Tue Feb 19 00:00:00 SGT 2019	95.0	397	33.0	2,1
51	Normal	Normal	0.6003874744911006	0.39961252550 88994	Wed Feb 20 00:00:00 SGT 2019	89.0	385	32.0	2,9
52	Normal	Normal	0.6581498448170341	0.34185015518 29659	Thu Feb 21 00:00:00 SGT 2019	88	401	32.0	2,2
53	Normal	Normal	0.6581498448170341	0.34185015518 29659	Fri Feb 22 00:00:00 SGT 2019	87	387	32.0	2,6
54	Normal	Normal	0.6597350417268429	0.34026495827315706	Sat Feb 23 00:00:00 SGT 2019	86	399	31.0	2,2
55	Normal	Normal	0.6597350417268429	0.34026495827315706	Sun Feb 24 00:00:00 SGT 2019	87	406	31.0	2,1

Prediksi Abnormalitas Area *Rawmill* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT PREDICTION*	*RLT*	*PRESSURE*	*AMPERE*	*TEMPERATURE*	*MILL VIBRATION*
56	Normal	Normal	0.6597350417268429	0.34026495827315706	Mon Feb 25 00:00:00 SGT 2019	6.0	385	31.0	2,7
57	Normal	Normal	0.6196257997374247	0.3803742002625753	Tue Feb 26 00:00:00 SGT 2019	96.0	417	88.0	2,4
58	Normal	Normal	0.6232379860028174	0.37676201399718257	Wed Feb 27 00:00:00 SGT 2019	101.0	388	91.0	3,5
59	Normal	Normal	0.6220061155999346	0.3779938844000654	Thu Feb 28 00:00:00 SGT 2019	100.0	407	87.0	3,4
60	Normal	Normal	0.6245369658096498	0.37546303419035015	Fri Mar 01 00:00:00 SGT 2019	101.0	395	92.0	2,3
61	Normal	Normal	0.6200824733007386	0.3799175266992614	Sat Mar 02 00:00:00 SGT 2019	108.0	417	92.0	3
62	Normal	Normal	0.6230057798770559	0.3769942201294409	Sun Mar 03 00:00:00 SGT 2019	107.0	397	92.0	3,4
63	Normal	Normal	0.6204085239581141	0.3795914760418859	Mon Mar 04 00:00:00 SGT 2019	106.0	399	91.0	3,1
64	Normal	Normal	0.6291838358769704	0.3708161641230297	Tue Mar 05 00:00:00 SGT 2019	109.0	414	84.0	3,2
65	Normal	Normal	0.6289586740851112	0.3710413259148888	Wed Mar 06 00:00:00 SGT 2019	112.0	386	83.0	2,1
66	Normal	Normal	0.6264613316966654	0.37353866830333454	Thu Mar 07 00:00:00 SGT 2019	112.0	398	91.0	3
67	Normal	Normal	0.6193623765979645	0.38063762342035495	Fri Mar 08 00:00:00 SGT 2019	106.0	389	94.0	3,6
68	Normal	Normal	0.6161172772286201	0.3838827227713799	Sat Mar 09 00:00:00 SGT 2019	110.0	407	93.0	2,1
69	Normal	Normal	0.5457170098061125	0.4542829901938875	Sun Mar 10 00:00:00 SGT 2019	70.0	380	78.0	2,4
70	Normal	Normal	0.6292178142043883	0.37078218579561173	Mon Mar 11 00:00:00 SGT 2019	106.0	411	85.0	2,7
71	Normal	Normal	0.6262306796923911	0.37376932030760884	Tue Mar 12 00:00:00 SGT 2019	111.0	384	91.0	2,2
72	Normal	Normal	0.6581498448170341	0.3418501551829659	Wed Mar 13 00:00:00 SGT 2019	81	406	32.0	3,1
73	Normal	Normal	0.6169086050507304	0.38309139494926964	Thu Mar 14 00:00:00 SGT 2019	116.0	399	94.0	2,7
74	maintenance	Normal	0.5674113239050638	0.4325886760949362	Fri Mar 15 00:00:00 SGT 2019	65.0	0.0	86.0	0.1
75	Normal	Normal	0.6254161468987702	0.3745838531012297	Sat Mar 16 00:00:00 SGT 2019	110.0	469.0	90.0	3,1
76	maintenance	Normal	0.6157863155980847	0.3842136844019153	Sun Mar 17 00:00:00 SGT 2019	113.0	412.0	94.0	0.9
77	Normal	Normal	0.6219520693151703	0.37804793068482967	Mon Mar 18 00:00:00 SGT 2019	106.0	399	92.0	3,7

Prediksi Abnormalitas Area *Rawmill* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT PREDICTION*	*RLT*	*PRESSURE*	*AMPERE*	*TEMPERATURE*	*MILL VIBRATION*
78	Normal	Normal	0.6231374079558332	0.3768625920441668	Tue Mar 19 00:00:00 SGT 2019	106.0	403	92.0	3,2
79	Normal	Normal	0.6112050272783915	0.3887949727216085	Wed Mar 20 00:00:00 SGT 2019	106.0	417	93.0	3,7
80	Normal	Normal	0.6147831627 32903	0.3852168372 6709705	Thu Mar 21 00:00:00 SGT 2019	116.0	412	93.0	3
81	Normal	Normal	0.6227461414369762	0.3772538585630239	Fri Mar 22 00:00:00 SGT 2019	101.0	393	87.0	3,2
82	Normal	Normal	0.6060396599179958	0.3939603400 8200426	Sat Mar 23 00:00:00 SGT 2019	99.0	383	91.0	3,6
83	Normal	Normal	0.6176196335636599	0.3823803664 3634016	Sun Mar 24 00:00:00 SGT 2019	115.0	412	92.0	2,5
84	Normal	Normal	0.6103365710285198	0.3896634289714802	Mon Mar 25 00:00:00 SGT 2019	102.0	396	92.0	3,2
85	Normal	Normal	0.6227773044759886	0.3772226955 2401144	Tue Mar 26 00:00:00 SGT 2019	117.0	420	92.0	3
86	Normal	Normal	0.5484200564846604	0.4515799435 1533964	Wed Mar 27 00:00:00 SGT 2019	103.0	401	75.0	2,4
87	Normal	Normal	0.5254212159 38358	0.4745787840 61642	Thu Mar 28 00:00:00 SGT 2019	73.0	407	88.0	2
88	Normal	Normal	0.6108448298390976	0.3891551701 6090234	Fri Mar 29 00:00:00 SGT 2019	106.0	403	94.0	3,5
89	Normal	Normal	0.6116856671835595	0.3883143328164405	Sat Mar 30 00:00:00 SGT 2019	114.0	398	95.0	3,1
90	Normal	Normal	0.6155847777277534	0.3844152222 7224656	Sun Mar 31 00:00:00 SGT 2019	121.0	405	93.0	2,7
91	Normal	Normal	0.6077596410026463	0.3922403589 9735366	Mon Apr 01 00:00:00 SGT 2019	115.0	393	93.0	2,6
92	Normal	Normal	0.6215107430102618	0.3784892569897382	Tue Apr 02 00:00:00 SGT 2019	117.0	391	95.0	2,2
93	Normal	Normal	0.6205577081024387	0.3794422918 9756135	Wed Apr 03 00:00:00 SGT 2019	118.0	408	91.0	3,3
94	Normal	Normal	0.6185455080136482	0.3814544919863519	Thu Apr 04 00:00:00 SGT 2019	120.0	405	94.0	3,4
95	Normal	Normal	0.6201509059 46399	0.3798490940 5360096	Fri Apr 05 00:00:00 SGT 2019	117.0	384	92.0	3,1
96	Normal	Normal	0.6252199942118031	0.3747800057 8819687	Sat Apr 06 00:00:00 SGT 2019	120.0	391	93.0	2,5
97	Normal	Normal	0.5270569863166993	0.4729430136833007	Sun Apr 07 00:00:00 SGT 2019	77.0	409	88.0	2,7
98	Normal	Normal	0.6209178529242507	0.3790821470757492	Mon Apr 08 00:00:00 SGT 2019	101.0	412	93.0	2,5
99	Normal	Normal	0.5689356300565493	0.4310643699 4345065	Tue Apr 09 00:00:00 SGT 2019	91.0	388	88.0	2,2
100	Normal	Normal	0.6533731220621766	0.3466268779378234	Wed Apr 10 00:00:00 SGT 2019	87	400	35.0	2,8

Prediksi Abnormalitas Area *Rawmill* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT PREDICTION*	*RLT*	*PRESSURE*	*AMPERE*	*TEMPERATURE*	*MILL VIBRATION*
101	Normal	Normal	0.6565611073341686	0.34343889266583144	Thu Apr 11 00:00:00 SGT 2019	85	387	33.0	2,5
102	Normal	Normal	0.6565611073341686	0.34343889266583144	Fri Apr 12 00:00:00 SGT 2019	84	404	33.0	2,2
103	Normal	Normal	0.6278312552771877	0.37216874472281225	Sat Apr 13 00:00:00 SGT 2019	91.0	393	78.0	2,2
104	Normal	Normal	0.6300614013425423	0.3699385986574577	Sun Apr 14 00:00:00 SGT 2019	107.0	403	92.0	3,7
105	Normal	Normal	0.6181350057951234	0.38186499420048767	Mon Apr 15 00:00:00 SGT 2019	92.0	403	90.0	2,4
106	Normal	Normal	0.6218578623811746	0.37814213761882537	Tue Apr 16 00:00:00 SGT 2019	106.0	418	91.0	2,9
107	Normal	Normal	0.5691358587451871	0.43086414125481287	Wed Apr 17 00:00:00 SGT 2019	90.0	380	91.0	2,6
108	Normal	Normal	0.6158944337968064	0.38410556620031936	Thu Apr 18 00:00:00 SGT 2019	98.0	418	94.0	2,6
109	Normal	Normal	0.6095119934974198	0.39048800650025802	Fri Apr 19 00:00:00 SGT 2019	89	396	50.0	3,6
110	Normal	Normal	0.6269901976046968	0.37300980239953033	Sat Apr 20 00:00:00 SGT 2019	89	381	32.0	3,7
111	Normal	Normal	0.6184147247013336	0.38158527529866664	Sun Apr 21 00:00:00 SGT 2019	82	411	47.0	3,5
112	Normal	Normal	0.6590903618419662	0.34090963815803377	Mon Apr 22 00:00:00 SGT 2019	83	411	31.0	3,7
113	Normal	Normal	0.6225874508871303	0.37741254911286976	Tue Apr 23 00:00:00 SGT 2019	90	397	31.0	3,3
114	maintenance	Normal	0.6724320870209971	0.3275679129790029	Wed Apr 24 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.1
115	maintenance	Normal	0.6291937330321825	0.37080626696678175	Thu Apr 25 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.1
116	maintenance	Normal	0.6291937330321825	0.37080626696678175	Fri Apr 26 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.1
117	maintenance	Normal	0.6526488038941809	0.34735119610581916	Sat Apr 27 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.1
118	maintenance	Normal	0.6558399418470956	0.34416005815529044	Sun Apr 28 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.1
119	maintenance	Normal	0.6574302747468861	0.34256972523311391	Mon Apr 29 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.1
120	maintenance	Normal	0.6590170796696972	0.34098292033030275	Tue Apr 30 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.1
121	maintenance	Normal	0.6558399418470956	0.34416005815529044	Wed May 01 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.1
122	maintenance	Normal	0.6558399418470956	0.34416005815529044	Thu May 02 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.1
123	maintenance	Normal	0.6574302747468861	0.34256972523311391	Fri May 03 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.1

Prediksi Abnormalitas Area *Rawmill* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT PREDICTION*	*RLT*	*PRESSURE*	*AMPERE*	*TEMPERATURE*	*MILL VIBRATION*
124	maintenance	Normal	0.6542461088183711	0.3457538911816289	Sat May 04 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.1
125	maintenance	Normal	0.6590170796696972	0.34098292033030275	Sun May 05 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.1
126	maintenance	Normal	0.6542461088183711	0.3457538911816289	Mon May 06 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.1
127	maintenance	Normal	0.6558399418470956	0.3441600581529044	Tue May 07 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.1
128	maintenance	Normal	0.6558399418470956	0.3441600581529044	Wed May 08 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.1
129	maintenance	Normal	0.6558399418470956	0.3441600581529044	Thu May 09 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.1
130	maintenance	Normal	0.6291937330321825	0.3708062669678175	Fri May 10 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.1
131	Normal	Normal	0.6550618840995124	0.34493811590048756	Sat May 11 00:00:00 SGT 2019	83	385	29.0	3,1
132	Normal	Normal	0.6265683443111639	0.3734316556888361	Sun May 12 00:00:00 SGT 2019	89	407	29.0	2,9
133	Normal	Normal	0.5334918559731183	0.4665081440268816	Mon May 13 00:00:00 SGT 2019	72.0	402	88.0	2
134	Normal	Normal	0.6296456571441289	0.3703543428558711	Tue May 14 00:00:00 SGT 2019	102.0	419	90.0	2,7
135	Normal	Normal	0.6223932104681191	0.3776067895318808	Wed May 15 00:00:00 SGT 2019	80	417	51.0	3
136	Normal	Normal	0.6373640939873328	0.36263590601266715	Thu May 16 00:00:00 SGT 2019	87	399	33.0	3,6
137	Normal	Normal	0.6155225450 50811	0.38447745494918895	Fri May 17 00:00:00 SGT 2019	101.0	391	89.0	3
138	Normal	Normal	0.6339649009900825	0.36603509900991754	Sat May 18 00:00:00 SGT 2019	106.0	390	89.0	2,2
139	Normal	Normal	0.5374498368865115	0.46255016311348846	Sun May 19 00:00:00 SGT 2019	72.0	419	84.0	3,4
140	Normal	Normal	0.6252521763973762	0.3747478236026239	Mon May 20 00:00:00 SGT 2019	110.0	384	91.0	2,2
141	Normal	Normal	0.6231461692882454	0.37685383071175466	Tue May 21 00:00:00 SGT 2019	113.0	389	88.0	2,7
142	Normal	Normal	0.6338161737074656	0.36618382629253443	Wed May 22 00:00:00 SGT 2019	105.0	415	90.0	2,7
143	Normal	Normal	0.5562876566765234	0.4437123433234767	Thu May 23 00:00:00 SGT 2019	95.0	387	90.0	2
144	Normal	Normal	0.6086281716822954	0.39137182831770456	Fri May 24 00:00:00 SGT 2019	110.0	391	90.0	2,8
145	Normal	Normal	0.6131597002261469	0.3868402997738531	Sat May 25 00:00:00 SGT 2019	114.0	384	90.0	2,9

Prediksi Abnormalitas Area *Rawmill* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT PREDICTION*	*RLT*	*PRESSURE*	*AMPERE*	*TEMPERATURE*	*MILL VIBRATION*
146	Normal	Normal	0.5335533301409862	0.46644666985901384	Sun May 26 00:00:00 SGT 2019	63.0	416	85.0	3,5
147	Normal	Normal	0.6144315922079491	0.38556840779205087	Mon May 27 00:00:00 SGT 2019	111.0	411	91.0	3,7
148	Normal	Normal	0.6099790669513856	0.3900209330486144	Tue May 28 00:00:00 SGT 2019	113.0	400	92.0	3,7
149	Normal	Normal	0.6133895739101443	0.3866104260898557	Wed May 29 00:00:00 SGT 2019	100.0	405	91.0	3,1
150	Normal	Normal	0.6102917698374999	0.38970823016250006	Thu May 30 00:00:00 SGT 2019	95.0	395	90.0	3,1
151	Normal	Normal	0.6199514249910376	0.3800485750089624	Fri May 31 00:00:00 SGT 2019	111.0	414	86.0	2,5
152	Normal	Normal	0.6099107383074688	0.390089261625312	Sat Jun 01 00:00:00 SGT 2019	113.0	403	94.0	3,7
153	Normal	Normal	0.6145681208997298	0.38543187910027016	Sun Jun 02 00:00:00 SGT 2019	115.0	417	92.0	2,7
154	Normal	Normal	0.6241504225328494	0.3758495774671507	Mon Jun 03 00:00:00 SGT 2019	106.0	380	92.0	3,5
155	Normal	Normal	0.6319695364481825	0.3680304635518175	Tue Jun 04 00:00:00 SGT 2019	111.0	407	87.0	2,4
156	Normal	Normal	0.6232614091636941	0.3767385908363059	Wed Jun 05 00:00:00 SGT 2019	111.0	386	91.0	3,3
157	Normal	Normal	0.5436217574645967	0.4563782425354032	Thu Jun 06 00:00:00 SGT 2019	73.0	401	81.0	2,5
158	Normal	Normal	0.6233486304300723	0.37665136956992773	Fri Jun 07 00:00:00 SGT 2019	110.0	413	93.0	2,1
159	Normal	Normal	0.6274254263061125	0.3725745736938874	Sat Jun 08 00:00:00 SGT 2019	110.0	391	90.0	2,3
160	Normal	Normal	0.6236808605213284	0.3763191394786716	Sun Jun 09 00:00:00 SGT 2019	106.0	417	91.0	3,3
161	Normal	Normal	0.6183186806 0579	0.38168131939421	Mon Jun 10 00:00:00 SGT 2019	111.0	417	89.0	2
162	Normal	Normal	0.6323048033132185	0.3676951966867815	Tue Jun 11 00:00:00 SGT 2019	98.0	390	87.0	2,5
163	Normal	Normal	0.6552654134205216	0.3447345865794785	Wed Jun 12 00:00:00 SGT 2019	81	410	33.0	2,8
164	Normal	Normal	0.6600296279025983	0.3399703720974017	Thu Jun 13 00:00:00 SGT 2019	84	381	30.0	3,3
165	Normal	Normal	0.6616105897958222	0.33838941020417784	Fri Jun 14 00:00:00 SGT 2019	82	399	29.0	2,3
166	Normal	Normal	0.6291531537837942	0.3708468462162057	Sat Jun 15 00:00:00 SGT 2019	105.0	394	86.0	3,3
167	Normal	Normal	0.6261833413035891	0.37381665869641095	Sun Jun 16 00:00:00 SGT 2019	85	416	44.0	2,5
168	Normal	Normal	0.5451870469354393	0.4548129530645607	Mon Jun 17 00:00:00 SGT 2019	88	412	94.0	3,4

Prediksi Abnormalitas Area *Rawmill* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT PREDICTION*	*RLT*	*PRESSURE*	*AMPERE*	*TEMPERATURE*	*MILL VIBRATION*
169	Normal	Normal	0.621144269727874	0.378855730272126	Tue Jun 18 00:00:00 SGT 2019	105.0	395	89.0	2,6
170	Normal	Normal	0.639248869146217	0.360751130353783	Wed Jun 19 00:00:00 SGT 2019	110.0	399	84.0	3,7
171	Normal	Normal	0.521574828796253 3	0.478425171203746 7	Thu Jun 20 00:00:00 SGT 2019	72.0	402	91.0	2,9
172	Normal	Normal	0.599699779914200 8	0.400300220085799 2	Fri Jun 21 00:00:00 SGT 2019	96.0	419	93.0	3
173	maintenance	Normal	0.617679879077572	0.382320120922427 95	Sat Jun 22 00:00:00 SGT 2019	110.0	334.0	91.0	1.2
174	Normal	Normal	0.558199940163446 8	0.441800059836553 2	Sun Jun 23 00:00:00 SGT 2019	94.0	395	93.0	3,7
175	Normal	Normal	0.604249064519573 3	0.395750935480426 7	Mon Jun 24 00:00:00 SGT 2019	89	390	44.0	3,3
176	Normal	Normal	0.624136948748472 9	0.375863051251527 14	Tue Jun 25 00:00:00 SGT 2019	111.0	396	90.0	2,3
177	Normal	Normal	0.616035902718760 3	0.383964097281239 65	Wed Jun 26 00:00:00 SGT 2019	105.0	384	91.0	3,4
178	Normal	Normal	0.606755750900797 5	0.393244249099202 6	Thu Jun 27 00:00:00 SGT 2019	87	394	56.0	2,2
179	Normal	Normal	0.614108681003643 1	0.385891318996356 8	Fri Jun 28 00:00:00 SGT 2019	111.0	384	94.0	2,7
180	Normal	Normal	0.625589073334327 7	0.374410926665672 3	Sat Jun 29 00:00:00 SGT 2019	88	419	30.0	3,7
181	Normal	Normal	0.559705511431804 7	0.440294488568195 3	Sun Jun 30 00:00:00 SGT 2019	90	407	88.0	2,2
182	maintenance	Normal	0.626904996876631 8	0.373095003123368 2	Mon Jul 01 00:00:00 SGT 2019	110.0	309.0	90.0	1.5
183	maintenance	Normal	0.633172601090793 2	0.366827398909206 85	Tue Jul 02 00:00:00 SGT 2019	110.0	331.0	88.0	1.4
184	Normal	Normal	0.626931950486542 5	0.373068049513457 57	Wed Jul 03 00:00:00 SGT 2019	110.0	418	89.0	3,2
185	Normal	Normal	0.522925466871928 3	0.477074533128071 7	Thu Jul 04 00:00:00 SGT 2019	82	385	90.0	2,4
186	Normal	Normal	0.614015678003017 5	0.385984321996982 5	Fri Jul 05 00:00:00 SGT 2019	106.0	386	93.0	3
187	Normal	Normal	0.617688345837371 1	0.382311654162628 9	Sat Jul 06 00:00:00 SGT 2019	113.0	418	91.0	2,4
188	Normal	Normal	0.627019348706104 4	0.372980651293895 6	Sun Jul 07 00:00:00 SGT 2019	112.0	402	85.0	3,1
189	Normal	Normal	0.634229772641222 9	0.365770227358777 07	Mon Jul 08 00:00:00 SGT 2019	114.0	410	84.0	2,7
190	Normal	Normal	0.634533879550886 1	0.365466120449113 9	Tue Jul 09 00:00:00 SGT 2019	90	403	47.0	3,5

Prediksi Abnormalitas Area *Rawmill* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT PREDICTION*	*RLT*	*PRESSURE*	*AMPERE*	*TEMPERATURE*	*MILL VIBRATION*
191	Normal	Normal	0.6208222130479542	0.3791777869520458	Wed Jul 10 00:00:00 SGT 2019	113.0	415	89.0	2,1
192	Normal	Normal	0.623652840413213	0.376347159586787	Thu Jul 11 00:00:00 SGT 2019	105.0	389	84.0	3,6
193	Normal	Normal	0.6169358103972472	0.3830641896027528	Fri Jul 12 00:00:00 SGT 2019	105.0	393	89.0	3,2
194	Normal	Normal	0.6262265446564854	0.37377345534351464	Sat Jul 13 00:00:00 SGT 2019	110.0	380	87.0	3,4
195	Normal	Normal	0.6222253852348577	0.3777746147651423	Sun Jul 14 00:00:00 SGT 2019	113.0	391	89.0	2,5
196	Normal	Normal	0.6205493821898137	0.3794506178101863	Mon Jul 15 00:00:00 SGT 2019	113.0	380	90.0	3,5
197	Normal	Normal	0.6176399011181399	0.38236009888186007	Tue Jul 16 00:00:00 SGT 2019	61.0	400	52.0	3,3
198	Normal	Normal	0.6190904980571476	0.38090950194285245	Wed Jul 17 00:00:00 SGT 2019	113.0	402	87.0	3,2
199	Normal	Normal	0.5721887568334991	0.4278112431665009	Thu Jul 18 00:00:00 SGT 2019	97.0	388	85.0	2,8
200	Normal	Normal	0.6209779806208376	0.37902201937916236	Fri Jul 19 00:00:00 SGT 2019	106.0	380	89.0	2,2
201	Normal	Normal	0.6186382423513455	0.3813617576486546	Sat Jul 20 00:00:00 SGT 2019	114.0	411	91.0	2,3
202	Normal	Normal	0.6206449219560846	0.3793550780439155	Sun Jul 21 00:00:00 SGT 2019	106.0	416	87.0	2,1
203	Normal	Normal	0.6256240018513957	0.37437599814860434	Mon Jul 22 00:00:00 SGT 2019	115.0	410	87.0	2,2
204	Normal	Normal	0.6243937776554889	0.3756062223445112	Tue Jul 23 00:00:00 SGT 2019	115.0	397	91.0	2
205	Normal	Normal	0.6165265519 0618	0.38347344809382	Wed Jul 24 00:00:00 SGT 2019	115.0	380	92.0	2,2
206	Normal	Normal	0.6176202743179371	0.38237972568206297	Thu Jul 25 00:00:00 SGT 2019	114.0	408	92.0	2,3
207	Normal	Normal	0.5613478233455873	0.4386521766544127	Fri Jul 26 00:00:00 SGT 2019	96.0	380	85.0	2,4
208	Normal	Normal	0.6299244222895516	0.3700755777104484	Sat Jul 27 00:00:00 SGT 2019	113.0	414	88.0	3,7
209	Normal	Normal	0.6139098123729836	0.38609018762701647	Sun Jul 28 00:00:00 SGT 2019	114.0	417	93.0	2,4
210	Normal	Normal	0.6189055603 08137	0.381094439691863	Mon Jul 29 00:00:00 SGT 2019	115.0	382	91.0	2,9
211	Normal	Normal	0.6284664750622513	0.37153352493774877	Tue Jul 30 00:00:00 SGT 2019	116.0	397	89.0	2,5
212	Normal	Normal	0.6228362738138231	0.37716372618617694	Wed Jul 31 00:00:00 SGT 2019	101.0	391	86.0	2,3

Prediksi Abnormalitas Area *Rawmill* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT PREDICTION*	*RLT*	*PRESSURE*	*AMPERE*	*TEMPERATURE*	*MILL VIBRATION*
213	Normal	Normal	0.6231302541 3981	0.3768697458 601899	Thu Aug 01 00:00:00 SGT 2019	110.0	382	91.0	3,6
214	Normal	Normal	0.6158873866 737766	0.3841126133 262234	Fri Aug 02 00:00:00 SGT 2019	101.0	415	89.0	2,1
215	Normal	Normal	0.6160837338 648144	0.3839162661 3518554	Sat Aug 03 00:00:00 SGT 2019	97.0	401	91.0	2,8
216	Normal	Normal	0.6290721877 292483	0.3709278122 7075167	Sun Aug 04 00:00:00 SGT 2019	115.0	417	88.0	3,2
217	Normal	Normal	0.6415041735 254055	0.3584958264 7459455	Mon Aug 05 00:00:00 SGT 2019	116.0	417	88.0	3,5
218	Normal	Normal	0.5580447161 364894	0.4419552838 635106	Tue Aug 06 00:00:00 SGT 2019	81	398	85.0	2,1
219	Normal	Normal	0.5368176508 889421	0.4631823491 1105793	Wed Aug 07 00:00:00 SGT 2019	58.0	395	85.0	3,2
220	Normal	Normal	0.6243164476 327752	0.3756835523 672248	Thu Aug 08 00:00:00 SGT 2019	116.0	416	95.0	2,3
221	Normal	Normal	0.6189577910 829499	0.3810422089 170501	Fri Aug 09 00:00:00 SGT 2019	116.0	398	93.0	2,9
222	Normal	Normal	0.6369776372 122877	0.3630223627 877123	Sat Aug 10 00:00:00 SGT 2019	115.0	387	88.0	3,5
223	Normal	Normal	0.6327737950 660903	0.3672262049 339096	Sun Aug 11 00:00:00 SGT 2019	111.0	404	91.0	3,7
224	Normal	Normal	0.6425796097 777892	0.3574203902 222109	Mon Aug 12 00:00:00 SGT 2019	84	382	32.0	3,4
225	Normal	Normal	0.6392989285 68252	0.3607010714 31748	Tue Aug 13 00:00:00 SGT 2019	113.0	414	90.0	3,1
226	Normal	Normal	0.6418315592 125521	0.3581684407 87448	Wed Aug 14 00:00:00 SGT 2019	99.0	390	88.0	3,3
227	Normal	Normal	0.6298310012 868682	0.3701689987 1313175	Thu Aug 15 00:00:00 SGT 2019	116.0	394	91.0	2,7
228	Normal	Normal	0.6358583608 724544	0.3641416391 275456	Fri Aug 16 00:00:00 SGT 2019	113.0	401	87.0	3,2
229	Normal	Normal	0.6361671372 156894	0.3638328627 843106	Sat Aug 17 00:00:00 SGT 2019	117.0	404	89.0	3,6
230	Normal	Normal	0.6345510872 141688	0.3654489127 8583125	Sun Aug 18 00:00:00 SGT 2019	110.0	406	88.0	2,4
231	Normal	Normal	0.6363472587 575512	0.3636527412 4244884	Mon Aug 19 00:00:00 SGT 2019	118.0	410	89.0	2
232	Normal	Normal	0.5224139302 6929	0.4775860697 3071005	Tue Aug 20 00:00:00 SGT 2019	107.0	399	90.0	3,1
233	Normal	Normal	0.6234018122 028886	0.3765981877 9711146	Wed Aug 21 00:00:00 SGT 2019	115.0	391	90.0	3,2
234	Normal	Normal	0.6326363889 001483	0.3673636110 998518	Thu Aug 22 00:00:00 SGT 2019	116.0	400	88.0	3
235	Normal	Normal	0.6227775993 005711	0.3772224006 994289	Fri Aug 23 00:00:00 SGT 2019	115.0	389	88.0	3,1

Prediksi Abnormalitas Area *Rawmill* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT PREDICTION*	*RLT*	*PRESSURE*	*AMPERE*	*TEMPERATURE*	*MILL VIBRATION*
236	Normal	Normal	0.6304066341517596	0.36959336584824 05	Sat Aug 24 00:00:00 SGT 2019	117.0	383	86.0	3,2
237	Normal	Normal	0.6318790983145217	0.36812090168547823	Sun Aug 25 00:00:00 SGT 2019	115.0	384	90.0	3,3
238	Normal	Normal	0.6156427342522262	0.38435726574777 39	Mon Aug 26 00:00:00 SGT 2019	87	417	55.0	3,4
239	Normal	Normal	0.6231450547 55363	0.3768549452 4463703	Tue Aug 27 00:00:00 SGT 2019	81	392	85.0	2
240	Normal	Normal	0.6251855002195571	0.3748144997804429	Wed Aug 28 00:00:00 SGT 2019	88	413	31.0	2,4
241	Normal	Normal	0.6299396029345912	0.3700603970654089	Thu Aug 29 00:00:00 SGT 2019	83	393	28.0	3,1
242	Normal	Normal	0.6634443052567279	0.3365556947 4327207	Fri Aug 30 00:00:00 SGT 2019	80	397	29.0	2,9
243	Normal	Normal	0.6650174470404002	0.3349825529 5959983	Sat Aug 31 00:00:00 SGT 2019	81	405	28.0	2,5
244	Normal	Normal	0.6650174470404002	0.3349825529 5959983	Sun Sep 01 00:00:00 SGT 2019	87	395	28.0	3,1
245	Normal	Normal	0.6259924718665925	0.3740075281 3340754	Mon Sep 02 00:00:00 SGT 2019	70.0	391	29.0	2,4
246	Normal	Normal	0.6250022950746839	0.3749977049 2531614	Tue Sep 03 00:00:00 SGT 2019	105.0	383	90.0	3,4
247	Normal	Normal	0.6271070305088462	0.3728929694911538	Wed Sep 04 00:00:00 SGT 2019	95.0	419	87.0	2,5
248	Normal	Normal	0.6256651090098981	0.3743348909901019	Thu Sep 05 00:00:00 SGT 2019	96.0	410	90.0	2,7
249	Normal	Normal	0.6182585901505147	0.3817414098 4948535	Fri Sep 06 00:00:00 SGT 2019	95.0	391	89.0	3,3
250	Normal	Normal	0.6183035890653714	0.3816964109346286	Sat Sep 07 00:00:00 SGT 2019	93.0	389	86.0	2,4
251	Normal	Normal	0.6358216645268298	0.3641783354731702	Sun Sep 08 00:00:00 SGT 2019	92.0	417	81.0	2
252	Normal	Normal	0.6301734394336065	0.3698265605663935	Mon Sep 09 00:00:00 SGT 2019	96.0	390	86.0	3,7
253	maintenance	Normal	0.6233955773173179	0.3766044226826821	Tue Sep 10 00:00:00 SGT 2019	95.0	230.0	85.0	1.4
254	Normal	Normal	0.6255975473242463	0.3744024526757537	Wed Sep 11 00:00:00 SGT 2019	95.0	419	83.0	2,4
255	Normal	Normal	0.6133935427026416	0.3866064572973584	Thu Sep 12 00:00:00 SGT 2019	96.0	390	91.0	2,6
256	Normal	Normal	0.5603734033216179	0.4396265966783821	Fri Sep 13 00:00:00 SGT 2019	77.0	390	75.0	2,5
257	Normal	Normal	0.6176025286150554	0.3823974713849446	Sat Sep 14 00:00:00 SGT 2019	90	401	34.0	2,3

Prediksi Abnormalitas Area *Rawmill* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT PREDICTION*	*RLT*	*PRESSURE*	*AMPERE*	*TEMPERATURE*	*MILL VIBRATION*
258	Normal	Normal	0.641802035005526	0.3581979649944739	Sun Sep 15 00:00:00 SGT 2019	109.0	409	82.0	2,5
259	Normal	Normal	0.5377965844458399	0.46220341555416017	Mon Sep 16 00:00:00 SGT 2019	87	403	82.0	3,6
260	Normal	Normal	0.6305306697332793	0.3694693302667207	Tue Sep 17 00:00:00 SGT 2019	140.0	401	47.0	2
261	Normal	Normal	0.6225874508871303	0.37741254911286976	Wed Sep 18 00:00:00 SGT 2019	135.0	383	31.0	2,4
262	Normal	Normal	0.6242434045591294	0.37575659544087053	Thu Sep 19 00:00:00 SGT 2019	132.0	412	30.0	3,4
263	Normal	Normal	0.6580023555059484	0.3419976444940515	Fri Sep 20 00:00:00 SGT 2019	131.0	393	30.0	3
264	Normal	Normal	0.617305851096408	0.382694148903592	Sat Sep 21 00:00:00 SGT 2019	95.0	419	94.0	3,3
265	Normal	Normal	0.6246165494195828	0.3753834505804172	Sun Sep 22 00:00:00 SGT 2019	106.0	393	92.0	2,6
266	Normal	Normal	0.6067500114224114	0.3932499885775886	Mon Sep 23 00:00:00 SGT 2019	96.0	419	92.0	3,6
267	Normal	Normal	0.6150418835102248	0.3849581164897752	Tue Sep 24 00:00:00 SGT 2019	103.0	388	92.0	3
268	Normal	Normal	0.6112006863910012	0.3887993136089988	Wed Sep 25 00:00:00 SGT 2019	102.0	404	89.0	2
269	Normal	Normal	0.6472506351505434	0.3527493648494566	Thu Sep 26 00:00:00 SGT 2019	105.0	396	85.0	2,4
270	Normal	Normal	0.5203874732481669	0.4796125267518331	Fri Sep 27 00:00:00 SGT 2019	85.0	389	94.0	3,5
271	Normal	Normal	0.6201977836579196	0.3798022163420804	Sat Sep 28 00:00:00 SGT 2019	107.0	380	80.0	2,6
272	Normal	Normal	0.6491373149981211	0.3508626850018789	Sun Sep 29 00:00:00 SGT 2019	115.0	380	80.0	3,5
273	Normal	Normal	0.6014408748206233	0.39855912517937675	Mon Sep 30 00:00:00 SGT 2019	87	418	47.0	2,8
274	Normal	Normal	0.658162680416063	0.3418373195839371	Tue Oct 01 00:00:00 SGT 2019	110.0	392	77.0	2,9
275	Normal	Normal	0.5903031469832782	0.4096968530167217	Wed Oct 02 00:00:00 SGT 2019	76.0	401	78.0	2,9
276	Normal	Normal	0.5398345862715596	0.46016541372844044	Thu Oct 03 00:00:00 SGT 2019	71.0	380	82.0	2,2
277	Normal	Normal	0.5317769710878621	0.4682230289121379	Fri Oct 04 00:00:00 SGT 2019	85	416	87.0	3
278	Normal	Normal	0.6664222521447507	0.33357774785524924	Sat Oct 05 00:00:00 SGT 2019	102.0	381	75.0	2,8
279	Normal	Normal	0.5425228588305845	0.4574771411694155	Sun Oct 06 00:00:00 SGT 2019	87	420	80.0	3,1
280	Normal	Normal	0.6475661614134809	0.35243383858651905	Mon Oct 07 00:00:00 SGT 2019	101.0	394	83.0	3,6

Prediksi Abnormalitas Area *Rawmill* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT PREDICTION*	*RLT*	*PRESSURE*	*AMPERE*	*TEMPERATURE*	*MILL VIBRATION*
281	maintenance	Normal	0.6309070695182548	0.36909293048174524	Tue Oct 08 00:00:00 SGT 2019	111.0	346.0	89.0	1.5
282	Normal	Normal	0.6395563729968867	0.3604436270031133	Wed Oct 09 00:00:00 SGT 2019	117.0	412	89.0	2,1
283	Normal	Normal	0.6414008533583556	0.3585991466416444	Thu Oct 10 00:00:00 SGT 2019	116.0	415	85.0	2,2
284	Normal	Normal	0.5229460074745997	0.4770539925254002	Fri Oct 11 00:00:00 SGT 2019	84	392	89.0	3,1
285	Normal	Normal	0.6389660078552115	0.36103399214478843	Sat Oct 12 00:00:00 SGT 2019	116.0	386	88.0	2,2
286	Normal	Normal	0.6357403087881996	0.3642596912118003	Sun Oct 13 00:00:00 SGT 2019	115.0	394	89.0	3,3
287	maintenance	Normal	0.5362467742817466	0.4637532257182534	Mon Oct 14 00:00:00 SGT 2019	2.0	0.0	83.0	0.1
288	Normal	Normal	0.6716152504046449	0.3283847495953552	Tue Oct 15 00:00:00 SGT 2019	115.0	391	78.0	3,7
289	Normal	Normal	0.5631806024687205	0.4368193975312796	Wed Oct 16 00:00:00 SGT 2019	87.0	388	66.0	2,8
290	Normal	Normal	0.6076567826720228	0.39234321732797717	Thu Oct 17 00:00:00 SGT 2019	84.0	413	40.0	2,8
291	Normal	Normal	0.6195954258741273	0.3804045741258727	Fri Oct 18 00:00:00 SGT 2019	80	394	36.0	3,6
292	Normal	Normal	0.6461756885705165	0.3538243114294834	Sat Oct 19 00:00:00 SGT 2019	114.0	390	89.0	2,4
293	Normal	Normal	0.6448159343463591	0.3551840656536409	Sun Oct 20 00:00:00 SGT 2019	116.0	409	90.0	2,9
294	Normal	Normal	0.5818258605061053	0.4181741394938947	Mon Oct 21 00:00:00 SGT 2019	87	391	62.0	3
295	Normal	Normal	0.6226898557835153	0.3773101442164847	Tue Oct 22 00:00:00 SGT 2019	111.0	413	88.0	2,9
296	Normal	Normal	0.6511958047078218	0.3488041952921782	Wed Oct 23 00:00:00 SGT 2019	114.0	407	83.0	2,5
297	Normal	Normal	0.6438548441830357	0.35614515581696427	Thu Oct 24 00:00:00 SGT 2019	114.0	382	83.0	3,5
298	Normal	Normal	0.6489578284656606	0.35104217153433936	Fri Oct 25 00:00:00 SGT 2019	80	383	37.0	2,9
299	Normal	Normal	0.6587214302948087	0.3412785697051913	Sat Oct 26 00:00:00 SGT 2019	114.0	393	83.0	2,1
300	Normal	Normal	0.6584728191931772	0.34152718080068227	Sun Oct 27 00:00:00 SGT 2019	113.0	404	81.0	3,6
301	Normal	Normal	0.6360294732031089	0.36397052679968911	Mon Oct 28 00:00:00 SGT 2019	114.0	391	89.0	3,6
302	Normal	Normal	0.6417460230551855	0.35825397694448146	Tue Oct 29 00:00:00 SGT 2019	114.0	391	90.0	3,6

Prediksi Abnormalitas Area *Rawmill* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT PREDICTION*	*RLT*	*PRESSURE*	*AMPERE*	*TEMPERATURE*	*MILL VIBRATION*
303	Normal	Normal	0.6404114853102699	0.3595885146897301	Wed Oct 30 00:00:00 SGT 2019	113.0	409	85.0	2,1
304	Normal	Normal	0.6618787124509776	0.3381212875490224	Thu Oct 31 00:00:00 SGT 2019	114.0	399	79.0	3,2
305	Normal	Normal	0.6585373101534546	0.3414626898465454	Fri Nov 01 00:00:00 SGT 2019	0.0	396	31.0	2,4
306	Normal	Normal	0.6410410635424317	0.3589589364575683	Sat Nov 02 00:00:00 SGT 2019	88.0	380	85.0	3,4
307	Normal	Normal	0.6333268603543323	0.3666731396456678	Sun Nov 03 00:00:00 SGT 2019	114.0	391	87.0	2,5
308	Normal	Normal	0.6528504986582773	0.3471495013417228	Mon Nov 04 00:00:00 SGT 2019	115.0	404	82.0	2,2
309	Normal	Normal	0.6471338058151572	0.3528661941848427	Tue Nov 05 00:00:00 SGT 2019	114.0	409	81.0	3,3
310	Normal	Normal	0.6338510915226016	0.3661489084773984 5	Wed Nov 06 00:00:00 SGT 2019	113.0	394	88.0	2,2
311	Normal	Normal	0.6269198531180264	0.3730801468819735	Thu Nov 07 00:00:00 SGT 2019	113.0	417	88.0	3,5
312	Normal	Normal	0.6522418776735683	0.3477581223264316	Fri Nov 08 00:00:00 SGT 2019	114.0	396	83.0	2,7
313	Normal	Normal	0.6613223610252758	0.3386776389 7472425	Sat Nov 09 00:00:00 SGT 2019	115.0	392	79.0	2,9
314	Normal	Normal	0.6501267961 33982	0.3498732038 6601795	Sun Nov 10 00:00:00 SGT 2019	104.0	411	83.0	3,6
315	Normal	Normal	0.5692641506792928	0.4307358493207072	Mon Nov 11 00:00:00 SGT 2019	87	394	64.0	3,5
316	Normal	Normal	0.6581968959148693	0.3418031040851307	Tue Nov 12 00:00:00 SGT 2019	108.0	416	79.0	2,5
317	Normal	Normal	0.6235311944 7996	0.3764688055 2004	Wed Nov 13 00:00:00 SGT 2019	69.0	419	32.0	3,7
318	Normal	Normal	0.6510543983100869	0.3489456016 8991307	Thu Nov 14 00:00:00 SGT 2019	113.0	410	82.0	2
319	Normal	Normal	0.6530293700763667	0.3469706299236333	Fri Nov 15 00:00:00 SGT 2019	111.0	394	79.0	3,4
320	Normal	Normal	0.6477660215177067	0.3522339784822933	Sat Nov 16 00:00:00 SGT 2019	113.0	396	85.0	3
321	Normal	Normal	0.6462931132911033	0.3537068867088967	Sun Nov 17 00:00:00 SGT 2019	106.0	405	81.0	3
322	Normal	Normal	0.6523041974608315	0.3476958025 3916854	Mon Nov 18 00:00:00 SGT 2019	106.0	417	82.0	2,6
323	Normal	Normal	0.6528074003716132	0.3471925996283868	Tue Nov 19 00:00:00 SGT 2019	106.0	391	79.0	2,2
324	Normal	Normal	0.6071833696643238	0.3928166303 3567615	Wed Nov 20 00:00:00 SGT 2019	77.0	410	78.0	3,3
325	Normal	Normal	0.5291213927666145	0.4708786072 3338554	Thu Nov 21 00:00:00 SGT 2019	86	380	87.0	3,7

Prediksi Abnormalitas Area *Rawmill* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT PREDICTION*	*RLT*	*PRESSURE*	*AMPERE*	*TEMPERATURE*	*MILL VIBRATION*
326	Normal	Normal	0.6408910385717789	0.35910896142822113	Fri Nov 22 00:00:00 SGT 2019	110.0	407	82.0	2,1
327	Normal	Normal	0.6447113576487361	0.3552886423512639	Sat Nov 23 00:00:00 SGT 2019	113.0	416	81.0	3,4
328	Normal	Normal	0.6364372700538319	0.3635627299461681	Sun Nov 24 00:00:00 SGT 2019	106.0	405	81.0	3
329	Normal	Normal	0.647140937343117	0.3528590626568831	Mon Nov 25 00:00:00 SGT 2019	113.0	397	82.0	3,4
330	Normal	Normal	0.6507307268814713	0.3492692731185288	Tue Nov 26 00:00:00 SGT 2019	80.0	415	37.0	2,2
331	Normal	Normal	0.631524395354772	0.36847560464522794	Wed Nov 27 00:00:00 SGT 2019	110.0	410	82.0	2,6
332	maintenance	Normal	0.5387138457034515	0.4612861542965485	Thu Nov 28 00:00:00 SGT 2019	68.0	0.0	82.0	0.1
333	maintenance	Normal	0.5873037832514865	0.4126962167485135	Fri Nov 29 00:00:00 SGT 2019	87	0.0	52.0	0.1
334	Normal	Normal	0.6226838016777972	0.37731619832220276	Sat Nov 30 00:00:00 SGT 2019	84	381	31.0	2,5
335	Normal	Normal	0.6243395876797773	0.37566041232022274	Sun Dec 01 00:00:00 SGT 2019	80	403	30.0	2,3
336	Normal	Normal	0.6448139722469124	0.35518602775308766	Mon Dec 02 00:00:00 SGT 2019	105.0	395	81.0	2,4
337	Normal	Normal	0.6342118337342869	0.3657881662657131	Tue Dec 03 00:00:00 SGT 2019	81	412	29.0	2,9
338	Normal	Normal	0.548135363840824	0.451864636159176	Wed Dec 04 00:00:00 SGT 2019	62.0	395	79.0	2,5
339	Normal	Normal	0.6402922236584487	0.3597077763415512	Thu Dec 05 00:00:00 SGT 2019	106.0	394	82.0	2,5
340	Normal	Normal	0.6535044783922483	0.3464955216077516	Fri Dec 06 00:00:00 SGT 2019	107.0	399	85.0	3,3
341	Normal	Normal	0.6268564441387974	0.3731435558612027	Sat Dec 07 00:00:00 SGT 2019	106.0	402	84.0	3,7
342	Normal	Normal	0.5586353849484715	0.4413646150515285	Sun Dec 08 00:00:00 SGT 2019	82	416	71.0	3
343	Normal	Normal	0.6486371841713647	0.35136281582863527	Mon Dec 09 00:00:00 SGT 2019	106.0	397	77.0	3,5
344	Normal	Normal	0.6497417019785799	0.35025829802142006	Tue Dec 10 00:00:00 SGT 2019	105.0	403	83.0	2,3
345	Normal	Normal	0.6372501804955628	0.36274981950443724	Wed Dec 11 00:00:00 SGT 2019	106.0	402	86.0	2
346	Normal	Normal	0.6308670123758653	0.3691329876241347	Thu Dec 12 00:00:00 SGT 2019	106.0	411	85.0	2,9
347	Normal	Normal	0.638523574946595	0.36147642505340505	Fri Dec 13 00:00:00 SGT 2019	106.0	399	81.0	3,4
348	Normal	Normal	0.655815752090152	0.34418424790984	Sat Dec 14 00:00:00 SGT 2019	107.0	395	81.0	3,6

Prediksi Abnormalitas Area *Rawmill* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT PREDICTION*	*RLT*	*PRESSURE*	*AMPERE*	*TEMPERATURE*	*MILL VIBRATION*
349	Normal	Normal	0.6334619576120292	0.36653804238797083	Sun Dec 15 00:00:00 SGT 2019	95.0	403	86.0	3,6
350	Normal	Normal	0.6329994439704951	0.3670005560295048	Mon Dec 16 00:00:00 SGT 2019	98.0	397	82.0	3,5
351	Normal	Normal	0.6342981747 63595	0.3657018252 36405	Tue Dec 17 00:00:00 SGT 2019	105.0	419	79.0	3
352	Normal	Normal	0.6308566881204245	0.3691433118795755	Wed Dec 18 00:00:00 SGT 2019	88	409	30.0	3,7
353	Normal	Normal	0.6210634254179421	0.37893657458205793	Thu Dec 19 00:00:00 SGT 2019	105.0	382	88.0	2,4
354	Normal	Normal	0.5255234679 38549	0.4744765320614511	Fri Dec 20 00:00:00 SGT 2019	102.0	395	88.0	2,6
355	Normal	Normal	0.6436517748097793	0.3563482251902207	Sat Dec 21 00:00:00 SGT 2019	105.0	390	85.0	2,5
356	Normal	Normal	0.6377463324751033	0.36225366752489674	Sun Dec 22 00:00:00 SGT 2019	101.0	400	88.0	3,4
357	Normal	Normal	0.6278878378920796	0.3721121621079205	Mon Dec 23 00:00:00 SGT 2019	105.0	400	85.0	2
358	Normal	Normal	0.6290372270064621	0.37096277299353786	Tue Dec 24 00:00:00 SGT 2019	106.0	384	83.0	2,8
359	Normal	Normal	0.5403643311895906	0.4596356688104094	Wed Dec 25 00:00:00 SGT 2019	90	407	81.0	3,1
360	maintenance	Normal	0.6332766631836373	0.3667233368163627	Thu Dec 26 00:00:00 SGT 2019	100.0	157.0	84.0	1.7
361	Normal	Normal	0.6443653951942876	0.35563460480571246	Fri Dec 27 00:00:00 SGT 2019	95.0	403	83.0	3,6
362	Normal	Normal	0.6160693670831292	0.38393063291687074	Sat Dec 28 00:00:00 SGT 2019	84	415	58.0	3,3
363	Normal	Normal	0.6459581617 26446	0.3540418382 73554	Sun Dec 29 00:00:00 SGT 2019	106.0	407	82.0	2
364	Normal	Normal	0.6501546611193525	0.34984533888064745	Mon Dec 30 00:00:00 SGT 2019	97.0	405	86.0	3,3
365	Normal	Normal	0.6269431759796256	0.3730568240203745	Tue Dec 31 00:00:00 SGT 2019	100.0	394	88.0	2,6

Prediksi abnormalitas area *kiln*

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT MAINTENANCE*	*RLT*	*EPFAN*	*IDFAN1*	*IDFAN2*	*KILN FEED*	*SPEED MAINDRIVE*	*PFISTER*
1	Normal	Normal	0.6198173184072809	0.38018268159271906	Tue Jan 01 00:00:00 SGT 2019	758.0	576.0	576.0	485.0	3.35	17.0
2	Normal	Normal	0.6656092169233492	0.33439078307665077	Wed Jan 02 00:00:00 SGT 2019	363.0	583.0	583.0	494.0	1.6	20.0
3	Normal	Normal	0.6708554781136062	0.3291445218863938	Thu Jan 03 00:00:00 SGT 2019	472.0	591.0	598.0	514.0	1.6	22.0
4	Normal	Normal	0.6546261102160513	0.34537388978394873	Fri Jan 04 00:00:00 SGT 2019	762.0	613.0	621.0	535.0	1.6	21.0
5	Normal	Normal	0.6224739241372856	0.3775260758627144	Sat Jan 05 00:00:00 SGT 2019	765.0	633.0	635.0	544.0	3.2	18.0
6	Normal	Normal	0.6250965995771354	0.3749034004228647	Sun Jan 06 00:00:00 SGT 2019	825.0	646.0	665.0	571.0	3.3	19.3
7	Normal	Normal	0.6253572658662654	0.3746427341373467	Mon Jan 07 00:00:00 SGT 2019	756.0	664.0	672.0	555.0	3.5	16.4
8	Normal	Normal	0.6248044909901413	0.3751955090098586	Tue Jan 08 00:00:00 SGT 2019	791.0	671.0	671.0	575.0	3.65	19.0
9	Normal	Normal	0.6250398819807036	0.3749601180192964	Wed Jan 09 00:00:00 SGT 2019	834.0	671.0	671.0	576.0	3.7	20.0
10	Normal	Normal	0.6235504648898722	0.3764495351101278	Thu Jan 10 00:00:00 SGT 2019	882.0	643.0	650.0	559.0	3.75	20.6
11	Normal	Normal	0.6237547642485886	0.3762452357514115	Fri Jan 11 00:00:00 SGT 2019	869.0	665.0	663.0	574.0	3.9	21.7
12	Normal	Normal	0.6198234528255966	0.3801765471744034	Sat Jan 12 00:00:00 SGT 2019	837.0	621.0	621.0	525.0	3.89	22.6
13	Normal	Normal	0.6174772372690096	0.3825227627309034	Sun Jan 13 00:00:00 SGT 2019	839.0	583.0	584.0	494.0	3.9	22.5
14	Normal	Normal	0.6243902923010329	0.3756097076978967	Mon Jan 14 00:00:00 SGT 2019	979.0	658.0	665.0	579.0	3.8	20.3
15	Maintenance	Maintenance	0.5238333218406916	0.4761666781593084	Tue Jan 15 00:00:00 SGT 2019	760.0	665.0	663.0	554.0	3.9	0.0
16	Normal	Maintenance	0.3761062610425871 5	0.6238937389574128	Wed Jan 16 00:00:00 SGT 2019	755.0	663.0	658.0	544.0	3.6	29.0
17	Normal	Normal	0.6241257316693618	0.3758742683306381 4	Thu Jan 17 00:00:00 SGT 2019	849.0	650.0	657.0	534.0	3.3	18.6
18	Normal	Normal	0.6210568871239441	0.3789431128760559	Fri Jan 18 00:00:00 SGT 2019	1006.0	649.0	635.0	544.0	3.95	20.2
19	Normal	Normal	0.6185873180113257	0.3814126819867423	Sat Jan 19 00:00:00 SGT 2019	748.0	650.0	650.0	533.0	3.9	22.0
20	Normal	Normal	0.5985580099105612	0.4014419900 8943887	Sun Jan 20 00:00:00 SGT 2019	863.0	627.0	407.0	268.0	3.8	21.5
21	Normal	Normal	0.6173763562699232	0.3826236437300768 5	Mon Jan 21 00:00:00 SGT 2019	840.0	636.0	643.0	555.0	3.8	19.6
22	Normal	Normal	0.6186918195777267	0.3813081804273296	Tue Jan 22 00:00:00 SGT 2019	758.0	649.0	657.0	554.0	3.7	20.0
23	Normal	Normal	0.6123749753835241	0.3876250246 1647586	Wed Jan 23 00:00:00 SGT 2019	316.0	576.0	576.0	445.0	3.65	19.3

Prediksi abnormalitas area *kiln* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT MAINTENANCE*	*RLT*	*EPFAN*	*IDFAN1*	*IDFAN2*	*KILN FEED*	*SPEED MAINDRIVE*	*PFISTER*
24	Normal	Normal	0.6147317073468939	0.3852682926531062	Thu Jan 24 00:00:00 SGT 2019	840.0	591.0	591.0	475.0	0.0	21.1
25	Normal	Normal	0.6138848922586373	0.3861151077413627	Fri Jan 25 00:00:00 SGT 2019	796.0	599.0	598.0	492.0	3.65	19.3
26	Normal	Normal	0.6155803310401148	0.3844196689598852	Sat Jan 26 00:00:00 SGT 2019	871.0	620.0	628.0	533.0	3.8	20.5
27	Normal	Maintenance	0.3832321242148719 6	0.6167678757845128	Sun Jan 27 00:00:00 SGT 2019	769.0	642.0	628.0	542.0	3.5	26.0
28	Normal	Normal	0.6166096166246728	0.3833903833753272	Mon Jan 28 00:00:00 SGT 2019	738.0	626.0	628.0	534.0	3.3	17.3
29	Normal	Normal	0.6170307851333976	0.3829692148660246	Tue Jan 29 00:00:00 SGT 2019	798.0	633.0	635.0	533.0	3.35	19.2
30	Normal	Normal	0.6169516792143379	0.3830483207856621	Wed Jan 30 00:00:00 SGT 2019	794.0	635.0	635.0	521.0	3.6	21.2
31	Normal	Normal	0.6138848922586373	0.3861151077413627	Thu Jan 31 00:00:00 SGT 2019	786.0	598.0	598.0	494.0	3.7	21.8
32	Normal	Normal	0.6142754750727824	0.3857245249272176	Fri Feb 01 00:00:00 SGT 2019	770.0	635.0	618.0	531.0	3.55	21.5
33	Normal	Normal	0.6147329597814224	0.3852670402185755	Sat Feb 02 00:00:00 SGT 2019	772.0	613.0	613.0	516.0	3.55	22.8
34	Normal	Normal	0.6161200684296531	0.3838799315703469 4	Sun Feb 03 00:00:00 SGT 2019	623.0	643.0	624.0	528.0	3.7	22.1
35	Normal	Normal	0.6166096166246728	0.3833903833753272	Mon Feb 04 00:00:00 SGT 2019	795.0	635.0	628.0	525.0	3.3	19.0
36	Normal	Normal	0.6160555151462939	0.3839444848537061	Tue Feb 05 00:00:00 SGT 2019	767.0	620.0	628.0	548.0	3.6	18.2
37	Normal	Normal	0.6178762440337007	0.3821237559662994	Wed Feb 06 00:00:00 SGT 2019	800.0	643.0	650.0	556.0	3.5	18.2
38	Normal	Normal	0.6162138606708844	0.3837861393291156 5	Thu Feb 07 00:00:00 SGT 2019	812.0	643.0	628.0	530.0	3.7	18.5
39	Normal	Normal	0.6176135554035143	0.3823864445964857 4	Fri Feb 08 00:00:00 SGT 2019	810.0	643.0	643.0	546.0	3.6	17.6
40	Normal	Normal	0.6167143243006912	0.3832856756930879 7	Sat Feb 09 00:00:00 SGT 2019	807.0	635.0	635.0	530.0	3.6	20.0
41	Normal	Normal	0.6173471467937858	0.3826528532062142	Sun Feb 10 00:00:00 SGT 2019	783.0	635.0	635.0	537.0	3.65	20.0
42	Normal	Normal	0.6155254655943374	0.3844745344056625 4	Mon Feb 11 00:00:00 SGT 2019	810.0	613.0	613.0	514.0	3.24	18.7
43	Normal	Normal	0.6148122378288603	0.3851877621711397 6	Tue Feb 12 00:00:00 SGT 2019	817.0	619.0	613.0	465.0	3.75	19.9
44	Normal	Normal	0.6139605718900643	0.3860394281099358	Wed Feb 13 00:00:00 SGT 2019	800.0	458.0	597.0	459.0	3.65	20.2
45	Normal	Normal	0.6187707881903233	0.3812292118096768	Thu Feb 14 00:00:00 SGT 2019	793.0	643.0	657.0	523.0	3.55	20.0
46	Normal	Normal	0.6191121136519 42	0.3808878863480584	Fri Feb 15 00:00:00 SGT 2019	776.0	657.0	664.0	525.0	3.5	18.4
47	Normal	Normal	0.6178506985108404	0.3821493014891596	Sat Feb 16 00:00:00 SGT 2019	773.0	634.0	643.0	513.0	3.45	18.8
48	Normal	Normal	0.6162637834219289	0.3837362165780711	Sun Feb 17 00:00:00 SGT 2019	417.0	591.0	620.0	493.0	3.4	18.3

Prediksi abnormalitas area *kiln* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT MAINTENANCE*	*RLT*	*EPFAN*	*IDFAN1*	*IDFAN2*	*KILN FEED*	*SPEED MAINDRIVE*	*PFISTER*
49	Normal	Normal	0.6596236806615032	0.3403763193384968	Mon Feb 18 00:00:00 SGT 2019	526.0	605.0	605.0	496.0	1.6	0.0
50	Normal	Normal	0.6726780645284323	0.3273219354715674	Tue Feb 19 00:00:00 SGT 2019	521.0	605.0	613.0	495.0	1.6	19.0
51	Normal	Normal	0.6762072521946159	0.3237927478053842	Wed Feb 20 00:00:00 SGT 2019	521.0	606.0	635.0	555.0	1.6	17.0
52	Normal	Normal	0.6763538228275288	0.3236461771724713	Thu Feb 21 00:00:00 SGT 2019	475.0	657.0	635.0	551.0	1.6	18.5
53	Normal	Normal	0.6756668864377688	0.3243331135622312	Fri Feb 22 00:00:00 SGT 2019	623.0	626.0	627.0	545.0	1.6	20.5
54	Normal	Normal	0.6256937844944357	0.3743062155055643	Sat Feb 23 00:00:00 SGT 2019	812.0	628.0	635.0	536.0	1.6	21.2
55	Normal	Normal	0.6266630249275532	0.3733369750724468	Sun Feb 24 00:00:00 SGT 2019	861.0	649.0	643.0	536.0	0.0	19.4
56	Normal	Normal	0.6164756634497304	0.3835243365502696	Mon Feb 25 00:00:00 SGT 2019	895.0	613.0	613.0	502.0	3.6	20.2
57	Normal	Maintenance	0.3813884029580938 4384	0.6186115970419062	Tue Feb 26 00:00:00 SGT 2019	829.0	628.0	635.0	541.0	3.35	15.5
58	Normal	Maintenance	0.3812268132184484	0.6187731867815516	Wed Feb 27 00:00:00 SGT 2019	849.0	635.0	636.0	554.0	3.2	14.3
59	Maintenance	Maintenance	0.4585617906788294	0.5414382132117706	Thu Feb 28 00:00:00 SGT 2019	834.0	635.0	643.0	536.0	2.1	0.2
60	Normal	Normal	0.6159750822363412	0.3840249177636587	Fri Mar 01 00:00:00 SGT 2019	882.0	625.0	606.0	498.0	3.1	18.0
61	Normal	Normal	0.6143889013955686	0.3856110986044314 3	Sat Mar 02 00:00:00 SGT 2019	807.0	576.0	584.0	482.0	3.3	20.4
62	Normal	Normal	0.6166582698438805	0.3833417301561195	Sun Mar 03 00:00:00 SGT 2019	972.0	598.0	598.0	494.0	3.1	22.0
63	Normal	Normal	0.6139105372236405	0.3860894627635947	Mon Mar 04 00:00:00 SGT 2019	926.0	600.0	605.0	502.0	3.6	21.7
64	Normal	Normal	0.6138348539528715	0.3861651460712854	Tue Mar 05 00:00:00 SGT 2019	890.0	605.0	606.0	493.0	3.5	20.8
65	Normal	Normal	0.6161054456628282	0.3838945543371718	Wed Mar 06 00:00:00 SGT 2019	893.0	613.0	620.0	509.0	3.45	21.0
66	Normal	Normal	0.6158179507276196	0.3841820492723804	Thu Mar 07 00:00:00 SGT 2019	852.0	620.0	628.0	523.0	3.5	19.8
67	Normal	Normal	0.6184038139882122	0.3815961860178785	Fri Mar 08 00:00:00 SGT 2019	809.0	619.0	643.0	525.0	3.35	19.6
68	Normal	Normal	0.6179005403687723	0.3820994596312277	Sat Mar 09 00:00:00 SGT 2019	915.0	635.0	635.0	533.0	3.3	19.7
69	Normal	Normal	0.6108102979687531	0.3891897020312468 6	Sun Mar 10 00:00:00 SGT 2019	812.0	598.0	583.0	463.0	3.75	19.5
70	Normal	Normal	0.6167435521000951	0.3832564478999049	Mon Mar 11 00:00:00 SGT 2019	766.0	627.0	643.0	522.0	3.65	17.8
71	Normal	Normal	0.6148927620231546	0.3851072379768454	Tue Mar 12 00:00:00 SGT 2019	750.0	635.0	635.0	540.0	3.6	18.2
72	Normal	Normal	0.6162394476497043	0.3837605523502957	Wed Mar 13 00:00:00 SGT 2019	774.0	636.0	635.0	530.0	3.4	18.3
73	Normal	Normal	0.6171926301784422	0.3828073698215578	Thu Mar 14 00:00:00 SGT 2019	770.0	628.0	636.0	549.0	3.15	18.3

Prediksi abnormalitas area *kiln* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT MAINTENANCE*	*RLT*	*EPFAN*	*IDFAN1*	*IDFAN2*	*KILN FEED*	*SPEED MAINDRIVE*	*PFISTER*
74	Normal	Normal	0.61505494691 99587	0.38494505308 00414	Fri Mar 15 00:00:00 SGT 2019	769.0	628.0	636.0	542.0	3.25	19.5
75	Normal	Normal	0.61324993102 04258	0.38675006897 957415	Sat Mar 16 00:00:00 SGT 2019	800.0	621.0	598.0	491.0	3.1	18.0
76	Normal	Normal	0.61547184874 44899	0.38452815125 551004	Sun Mar 17 00:00:00 SGT 2019	804.0	620.0	620.0	530.0	3.3	18.8
77	Normal	Normal	0.61560102501 95401	0.38439897498 04599	Mon Mar 18 00:00:00 SGT 2019	783.0	626.0	612.0	526.0	3.3	20.0
78	Normal	Normal	0.61372618817 28721	0.38627381182 712794	Tue Mar 19 00:00:00 SGT 2019	788.0	547.0	598.0	514.0	3.65	19.3
79	Normal	Normal	0.61142227814 39562	0.38857772185 604383	Wed Mar 20 00:00:00 SGT 2019	718.0	612.0	598.0	494.0	3.6	22.3
80	Normal	Normal	0.61388489225 86373	0.38611510774 136276	Thu Mar 21 00:00:00 SGT 2019	783.0	613.0	598.0	487.0	3.7	22.1
81	Normal	Normal	0.61468170990 13024	0.38531829009 86975	Fri Mar 22 00:00:00 SGT 2019	777.0	599.0	599.0	500.0	3.2	19.7
82	Normal	Normal	0.61306179885 7971	0.38693820114 2029	Sat Mar 23 00:00:00 SGT 2019	795.0	620.0	590.0	494.0	3.7	19.8
83	Normal	Normal	0.61750529036 26592	0.38249470963 73407	Sun Mar 24 00:00:00 SGT 2019	727.0	613.0	635.0	518.0	3.6	21.0
84	Normal	Normal	0.61375675473 38867	0.38624324526 611326	Mon Mar 25 00:00:00 SGT 2019	782.0	627.0	628.0	519.0	3.6	20.0
85	Normal	Normal	0.61317545416 11019	0.38682454583 88982	Tue Mar 26 00:00:00 SGT 2019	856.0	619.0	621.0	514.0	3.8	21.6
86	Normal	Normal	0.61189936159 66906	0.38810063840 330944	Wed Mar 27 00:00:00 SGT 2019	793.0	613.0	598.0	505.0	3.7	20.0
87	Maintenance	Normal	0.61393743495 30442	0.38606256504 695574	Thu Mar 28 00:00:00 SGT 2019	783.0	583.0	591.0	472.0	0.3	20.3
88	Normal	Normal	0.61377748528 88871	0.38622251471 111285	Fri Mar 29 00:00:00 SGT 2019	668.0	598.0	612.0	504.0	3.5	21.0
89	Normal	Normal	0.61364682706 4648	0.38635317293 535204	Sat Mar 30 00:00:00 SGT 2019	736.0	620.0	598.0	484.0	3.5	20.0
90	Normal	Normal	0.61512928904 4986	0.38487071095 5014	Sun Mar 31 00:00:00 SGT 2019	745.0	583.0	613.0	496.0	3.0	19.0
91	Normal	Normal	0.61425716374 01908	0.38574283625 98092	Mon Apr 01 00:00:00 SGT 2019	721.0	612.0	613.0	496.0	3.15	18.2
92	Normal	Maintenance	0.38473658100 978037	0.61526341899 02196	Tue Apr 02 00:00:00 SGT 2019	743.0	640.0	628.0	495.0	3.2	28.2
93	Normal	Normal	0.60921505924 60848	0.39078494075 39153	Wed Apr 03 00:00:00 SGT 2019	746.0	546.0	539.0	393.0	3.2	23.0
94	Normal	Normal	0.60783361942 16785	0.39216638057 832154	Thu Apr 04 00:00:00 SGT 2019	755.0	532.0	532.0	394.0	3.45	21.0
95	Normal	Normal	0.59930896991 76349	0.40069103008 236506	Fri Apr 05 00:00:00 SGT 2019	781.0	531.0	436.0	495.0	3.45	21.0
96	Normal	Normal	0.61505003539 44728	0.38494996460 55273	Sat Apr 06 00:00:00 SGT 2019	744.0	613.0	613.0	514.0	2.9	18.5
97	Normal	Normal	0.61292863884 95097	0.38707136115 04904	Sun Apr 07 00:00:00 SGT 2019	717.0	597.0	597.0	503.0	3.3	20.2
98	Normal	Normal	0.61589714501 31225	0.38410285498 687746	Mon Apr 08 00:00:00 SGT 2019	306.0	598.0	628.0	538.0	3.05	18.2

Prediksi abnormalitas area *kiln* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT MAINTENANCE*	*RLT*	*EPFAN*	*IDFAN1*	*IDFAN2*	*KILN FEED*	*SPEED MAINDRIVE*	*PFISTER*
99	Normal	Normal	0.6448530912988166	0.3551469087011833	Tue Apr 09 00:00:00 SGT 2019	380.0	650.0	658.0	581.0	1.6	19.4
100	Normal	Normal	0.6704426581063534	0.3295573418936466	Wed Apr 10 00:00:00 SGT 2019	903.0	658.0	672.0	573.0	1.6	21.4
101	Normal	Normal	0.6135674599178718	0.3864325400821282	Thu Apr 11 00:00:00 SGT 2019	760.0	643.0	598.0	544.0	3.2	23.0
102	Normal	Normal	0.6858455554252217	0.3141544445574779	Fri Apr 12 00:00:00 SGT 2019	680.0	635.0	627.0	525.0	2.6	18.4
103	Normal	Normal	0.6187452655690334	0.3812547344309666	Sat Apr 13 00:00:00 SGT 2019	750.0	641.0	650.0	552.0	3.3	23.8
104	Normal	Normal	0.6169261102033136	0.3830738897968644	Sun Apr 14 00:00:00 SGT 2019	757.0	649.0	628.0	514.0	3.3	24.4
105	Normal	Normal	0.6170052181247788	0.3829947818752196	Mon Apr 15 00:00:00 SGT 2019	699.0	620.0	628.0	549.0	3.2	23.1
106	Normal	Normal	0.6188242299328413	0.3811757700671587	Tue Apr 16 00:00:00 SGT 2019	412.0	650.0	650.0	535.0	3.1	21.0
107	Maintenance	Maintenance	0.4858455554252217	0.5142544445747783	Wed Apr 17 00:00:00 SGT 2019	735.0	656.0	657.0	515.0	1.6	0.0
108	Normal	Normal	0.6174797353936634	0.3825202646063654	Thu Apr 18 00:00:00 SGT 2019	620.0	635.0	628.0	528.0	2.75	18.2
109	Normal	Normal	0.6298168149048808	0.3701831850951191	Fri Apr 19 00:00:00 SGT 2019	344.0	661.0	672.0	544.0	2.5	19.7
110	Normal	Normal	0.6678704605236376	0.3321295394636237	Sat Apr 20 00:00:00 SGT 2019	378.0	635.0	635.0	532.0	1.6	20.5
111	Normal	Maintenance	0.3244087040101774	0.6755912959898223	Sun Apr 21 00:00:00 SGT 2019	545.0	643.0	648.0	546.0	1.6	14.6
112	Normal	Maintenance	0.3245498369201284	0.6754501630798716	Mon Apr 22 00:00:00 SGT 2019	606.0	634.0	628.0	521.0	1.6	15.1
113	Normal	Normal	0.6754264446098075	0.3245735553901924	Tue Apr 23 00:00:00 SGT 2019	424.0	613.0	621.0	539.0	1.6	20.5
114	Maintenance	Normal	0.6776489202986491	0.3223510797013509	Wed Apr 24 00:00:00 SGT 2019	485.0	648.0	650.0	553.0	1.6	22.5
115	Maintenance	Maintenance	0.4790131073561674	0.5209868926438327	Thu Apr 25 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5
116	Maintenance	Maintenance	0.4801569653941189	0.5198430346058812	Fri Apr 26 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5
117	Maintenance	Maintenance	0.4790131073561674	0.5209868926438327	Sat Apr 27 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5
118	Maintenance	Maintenance	0.4790131073561674	0.5209868926438327	Sun Apr 28 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5
119	Maintenance	Maintenance	0.4784021686443422	0.5215978313556578	Mon Apr 29 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5
120	Maintenance	Maintenance	0.4781729090177635	0.5218270909822365	Tue Apr 30 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5
121	Maintenance	Maintenance	0.4771784596312788	0.5228215403687124	Wed May 01 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5
122	Maintenance	Maintenance	0.4790131073561674	0.5209868926438327	Thu May 02 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5
123	Maintenance	Maintenance	0.5376139025431628	0.4623860974568372	Fri May 03 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5

Prediksi abnormalitas area *kiln* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT MAINTENANCE*	*RLT*	*EPFAN*	*IDFAN1*	*IDFAN2*	*KILN FEED*	*SPEED MAINDRIVE*	*PFISTER*
124	Maintenance	Maintenance	0.581222614912159	0.428777385087841	Sat May 04 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5
125	Maintenance	Maintenance	0.527575792756538 8	0.482424207243461 2	Sun May 05 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5
126	Maintenance	Maintenance	0.503216437878838 4	0.506783562121161 55	Mon May 06 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5
127	Maintenance	Maintenance	0.661605124512740 8	0.338394875487259 3	Tue May 07 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5
128	Maintenance	Maintenance	0.485597268133730 1	0.514402731866270	Wed May 08 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5
129	Maintenance	Maintenance	0.511039494434118 6	0.488960505565882	Thu May 09 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5
130	Maintenance	Maintenance	0.502866691366835 95	0.497133308633165	Fri May 10 00:00:00 SGT 2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5
131	Normal	Maintenance	0.628800407036417	0.371199592963583	Sat May 11 00:00:00 SGT 2019	526.0	655.0	650.0	554.0	3.35	21.2
132	Normal	Normal	0.629190994110 34	0.370809005889 66004	Sun May 12 00:00:00 SGT 2019	750.0	642.0	650.0	557.0	3.39	21.0
133	Normal	Normal	0.661029455511 1583	0.338970544488 8417	Mon May 13 00:00:00 SGT 2019	749.0	596.0	599.0	513.0	2.6	22.3
134	Normal	Normal	0.625431973259096	0.374568026740904	Tue May 14 00:00:00 SGT 2019	748.0	600.0	606.0	492.0	3.48	20.6
135	Normal	Normal	0.625643104750 8761	0.374356895249 1239	Wed May 15 00:00:00 SGT 2019	705.0	606.0	621.0	513.0	3.8	22.8
136	Normal	Normal	0.602616282133 89829	0.397383717866102	Thu May 16 00:00:00 SGT 2019	739.0	613.0	613.0	528.0	2.1	19.3
137	Normal	Maintenance	0.376766381580 3588	0.623233618419 6412	Fri May 17 00:00:00 SGT 2019	753.0	606.0	606.0	494.0	3.5	14.4
138	Normal	Normal	0.622287515327 1463	0.377712484672 85373	Sat May 18 00:00:00 SGT 2019	725.0	635.0	627.0	512.0	3.55	19.9
139	Normal	Normal	0.622920392980 0415	0.377079607010 99584	Sun May 19 00:00:00 SGT 2019	755.0	627.0	628.0	513.0	3.7	20.2
140	Normal	Normal	0.622473924137 2856	0.377526075862 7144	Mon May 20 00:00:00 SGT 2019	772.0	628.0	635.0	515.0	3.75	20.4
141	Normal	Normal	0.658561790678 8294	0.341438209321171	Tue May 21 00:00:00 SGT 2019	759.0	650.0	658.0	529.0	3.2	22.4
142	Normal	Normal	0.685845555425 2217	0.314154444574779	Wed May 22 00:00:00 SGT 2019	780.0	657.0	665.0	545.0	2.8	21.2
143	Normal	Normal	0.627575792756538 8	0.372424207243462	Thu May 23 00:00:00 SGT 2019	766.0	671.0	672.0	574.0	2.5	19.8
144	Normal	Maintenance	0.377392935177 14123	0.622607064822 8588	Fri May 24 00:00:00 SGT 2019	706.0	641.0	650.0	561.0	3.3	29.8
145	Normal	Maintenance	0.377972752574 59106	0.622027247425 4089	Sat May 25 00:00:00 SGT 2019	749.0	643.0	642.0	538.0	3.8	28.7
146	Normal	Maintenance	0.379337102316 48465	0.620662897683 5153	Sun May 26 00:00:00 SGT 2019	698.0	635.0	635.0	565.0	3.5	29.7
147	Normal	Normal	0.622528406097 4927	0.377471593902 50734	Mon May 27 00:00:00 SGT 2019	783.0	650.0	650.0	522.0	3.6	20.9
148	Normal	Normal	0.613119303657 1192	0.386880696342 88075	Tue May 28 00:00:00 SGT 2019	769.0	643.0	649.0	550.0	3.25	19.8

Prediksi abnormalitas area *kiln* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT MAINTENANCE*	*RLT*	*EPFAN*	*IDFAN1*	*IDFAN2*	*KILN FEED*	*SPEED MAINDRIVE*	*PFISTER*
149	Normal	Normal	0.6148184028190847	0.3851815971809152 7	Wed May 29 00:00:00 SGT 2019	768.0	649.0	658.0	557.0	3.2	17.9
150	Normal	Normal	0.6134869296019234	0.3865130703980766 4	Thu May 30 00:00:00 SGT 2019	746.0	642.0	641.0	530.0	3.7	20.2
151	Normal	Normal	0.6128040515455915	0.3871959484544086	Fri May 31 00:00:00 SGT 2019	747.0	627.0	628.0	533.0	3.6	20.0
152	Normal	Normal	0.6144463330033388	0.3855536669966612	Sat Jun 01 00:00:00 SGT 2019	731.0	635.0	643.0	540.0	3.55	20.4
153	Normal	Normal	0.6122405700035178	0.3877594299964821 6	Sun Jun 02 00:00:00 SGT 2019	750.0	643.0	626.0	543.0	3.55	19.5
154	Normal	Normal	0.6128297230224171	0.3871702769775828 3	Mon Jun 03 00:00:00 SGT 2019	727.0	628.0	635.0	514.0	3.6	18.8
155	Normal	Normal	0.6135736323088936	0.3864263676911064 4	Tue Jun 04 00:00:00 SGT 2019	741.0	635.0	643.0	544.0	3.65	20.0
156	Normal	Normal	0.6137030460268469	0.3862969539731531	Wed Jun 05 00:00:00 SGT 2019	771.0	635.0	635.0	546.0	3.6	20.2
157	Normal	Normal	0.6121427482244818	0.3878572517755182	Thu Jun 06 00:00:00 SGT 2019	431.0	620.0	621.0	545.0	3.55	20.1
158	Normal	Normal	0.6137030460268469	0.3862969539731531	Fri Jun 07 00:00:00 SGT 2019	471.0	635.0	635.0	531.0	3.0	18.3
159	Normal	Normal	0.6155267170623482	0.3844732829376517 6	Sat Jun 08 00:00:00 SGT 2019	508.0	635.0	635.0	525.0	3.03	19.9
160	Normal	Normal	0.6371703005239446	0.3628296994760554	Sun Jun 09 00:00:00 SGT 2019	739.0	628.0	642.0	550.0	3.02	18.6
161	Normal	Normal	0.6418291577086619	0.3581708422913809 6	Mon Jun 10 00:00:00 SGT 2019	780.0	645.0	650.0	553.0	2.8	20.3
162	Normal	Normal	0.6408032368946719	0.3591967631053281	Tue Jun 11 00:00:00 SGT 2019	765.0	634.0	643.0	545.0	2.2	19.8
163	Normal	Normal	0.6135369846070357	0.3864630153929643 5	Wed Jun 12 00:00:00 SGT 2019	796.0	633.0	633.0	555.0	3.7	20.6
164	Normal	Normal	0.6139410983731485	0.3860589016268515	Thu Jun 13 00:00:00 SGT 2019	797.0	641.0	635.0	544.0	3.5	20.0
165	Normal	Normal	0.6126158394985411	0.3873841605014588 5	Fri Jun 14 00:00:00 SGT 2019	714.0	613.0	620.0	522.0	3.45	19.2
166	Normal	Normal	0.6132768457811194	0.3867231542118806	Sat Jun 15 00:00:00 SGT 2019	771.0	635.0	627.0	514.0	3.55	19.0
167	Normal	Normal	0.6153975314171642	0.3846024685828357	Sun Jun 16 00:00:00 SGT 2019	735.0	642.0	643.0	529.0	3.65	20.0
168	Normal	Maintenance	0.3844440210364945	0.6155559789635054	Mon Jun 17 00:00:00 SGT 2019	784.0	643.0	643.0	550.0	3.7	13.5
169	Normal	Normal	0.6153975314171642	0.3846024685828357	Tue Jun 18 00:00:00 SGT 2019	242.0	628.0	643.0	543.0	3.7	20.6
170	Normal	Normal	0.6131717880533332	0.3868282119466805	Wed Jun 19 00:00:00 SGT 2019	747.0	634.0	620.0	513.0	3.3	19.3
171	Normal	Normal	0.6147634966822274	0.3852365033177773	Thu Jun 20 00:00:00 SGT 2019	761.0	635.0	643.0	540.0	2.4	20.4
172	Normal	Normal	0.6010605246848184	0.3989394753151825	Fri Jun 21 00:00:00 SGT 2019	778.0	628.0	636.0	534.0	3.1	19.8
173	Normal	Normal	0.6004256330469991	0.3995743669530093	Sat Jun 22 00:00:00 SGT 2019	776.0	634.0	643.0	544.0	2.8	19.6

Prediksi abnormalitas area *kiln* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT MAINTENANCE*	*RLT*	*EPFAN*	*IDFAN1*	*IDFAN2*	*KILN FEED*	*SPEED MAINDRIVE*	*PFISTER*
174	Maintenance	Normal	0.6139374349530442	0.38606256504695574	Sun Jun 23 00:00:00 SGT 2019	400.0	634.0	634.0	527.0	0.8	19.8
175	Normal	Normal	0.6134905946056399	0.38650940539436013	Mon Jun 24 00:00:00 SGT 2019	660.0	643.0	642.0	545.0	3.4	20.8
176	Normal	Normal	0.6150512874421903	0.38494871255780966	Tue Jun 25 00:00:00 SGT 2019	775.0	635.0	635.0	537.0	3.25	20.6
177	Normal	Normal	0.6500160219580102	0.34998397804198983	Wed Jun 26 00:00:00 SGT 2019	802.0	626.0	627.0	531.0	2.9	20.2
178	Normal	Normal	0.6048817818215 94	0.3951182181784406	Thu Jun 27 00:00:00 SGT 2019	787.0	643.0	632.0	503.0	3.05	19.2
179	Normal	Maintenance	0.3851828495117244	0.6148171504882756	Fri Jun 28 00:00:00 SGT 2019	758.0	618.0	636.0	514.0	1.6	21.2
180	Normal	Maintenance	0.3878621770 2622217	0.6121378229737778	Sat Jun 29 00:00:00 SGT 2019	790.0	597.0	598.0	467.0	2.0	20.5
181	Normal	Normal	0.6157326874271192	0.3842673125728809	Sun Jun 30 00:00:00 SGT 2019	797.0	634.0	648.0	556.0	3.5	20.4
182	Normal	Normal	0.6138117142205295	0.3861882857794705	Mon Jul 01 00:00:00 SGT 2019	775.0	628.0	643.0	561.0	3.6	20.2
183	Normal	Normal	0.6082902868815185	0.3917097131184814	Tue Jul 02 00:00:00 SGT 2019	753.0	598.0	591.0	496.0	3.65	21.3
184	Normal	Normal	0.6133611545541577	0.3866388454458423	Wed Jul 03 00:00:00 SGT 2019	764.0	650.0	650.0	542.0	3.8	22.0
185	Normal	Normal	0.6128040515455915	0.3871959484544086	Thu Jul 04 00:00:00 SGT 2019	754.0	638.0	628.0	541.0	3.4	21.9
186	Normal	Normal	0.6117416135781275	0.3882583864 2187255	Fri Jul 05 00:00:00 SGT 2019	749.0	627.0	620.0	525.0	3.6	22.5
187	Normal	Normal	0.6122699244647669	0.3877300755 3523314	Sat Jul 06 00:00:00 SGT 2019	714.0	620.0	634.0	538.0	3.45	21.7
188	Normal	Normal	0.6119299813098987	0.3880700186 9010127	Sun Jul 07 00:00:00 SGT 2019	752.0	620.0	628.0	533.0	3.65	21.6
189	Normal	Normal	0.611770981859842	0.3882290181401579	Mon Jul 08 00:00:00 SGT 2019	753.0	628.0	628.0	545.0	3.5	20.8
190	Normal	Normal	0.6135736323088936	0.3864263676 9110644	Tue Jul 09 00:00:00 SGT 2019	743.0	634.0	643.0	553.0	3.65	22.1
191	Normal	Normal	0.6109205209886186	0.3890794790113814	Wed Jul 10 00:00:00 SGT 2019	756.0	640.0	613.0	526.0	3.65	22.8
192	Normal	Normal	0.6131730423678772	0.3868269576321228	Thu Jul 11 00:00:00 SGT 2019	729.0	642.0	642.0	553.0	3.45	22.0
193	Normal	Normal	0.6129091460972349	0.3870908539027651	Fri Jul 12 00:00:00 SGT 2019	737.0	641.0	635.0	534.0	3.5	22.7
194	Normal	Normal	0.6132011165563405	0.3867988834436595	Sat Jul 13 00:00:00 SGT 2019	710.0	635.0	628.0	536.0	3.55	21.0
195	Normal	Normal	0.6122222230514551	0.3877777769 4854487	Sun Jul 14 00:00:00 SGT 2019	739.0	598.0	621.0	544.0	3.1	19.8
196	Normal	Normal	0.5945557415509493	0.4054442584 4905074	Mon Jul 15 00:00:00 SGT 2019	754.0	584.0	414.0	500.0	3.45	21.2
197	Normal	Normal	0.6140997696812178	0.3859002303 1878223	Tue Jul 16 00:00:00 SGT 2019	726.0	634.0	635.0	544.0	3.5	21.5
198	Normal	Normal	0.6146293016148172	0.3853706983851828	Wed Jul 17 00:00:00 SGT 2019	742.0	621.0	628.0	539.0	3.2	21.0

Prediksi abnormalitas area *kiln* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT MAINTENANCE*	*RLT*	*EPFAN*	*IDFAN1*	*IDFAN2*	*KILN FEED*	*SPEED MAINDRIVE*	*PFISTER*
199	Normal	Normal	0.6127233656823527	0.3872766343176472	Thu Jul 18 00:00:00 SGT 2019	771.0	598.0	606.0	558.0	3.5	22.8
200	Normal	Normal	0.6117403575641064	0.3882596424389359	Fri Jul 19 00:00:00 SGT 2019	770.0	620.0	598.0	494.0	3.45	23.2
201	Normal	Normal	0.6181109247817527	0.3818890752 1824733	Sat Jul 20 00:00:00 SGT 2019	699.0	663.0	671.0	564.0	3.45	22.5
202	Normal	Normal	0.6163990149496967	0.3836009850 5030327	Sun Jul 21 00:00:00 SGT 2019	737.0	658.0	657.0	584.0	3.65	23.0
203	Normal	Normal	0.6145500095211557	0.3854499904788443	Mon Jul 22 00:00:00 SGT 2019	764.0	628.0	624.0	495.0	3.1	20.3
204	Normal	Normal	0.6106511316529002	0.3893488683 4709975	Tue Jul 23 00:00:00 SGT 2019	734.0	583.0	583.0	474.0	3.5	25.0
205	Normal	Normal	0.6139911315693087	0.3860088684 3069127	Wed Jul 24 00:00:00 SGT 2019	770.0	628.0	627.0	540.0	3.7	25.0
206	Normal	Maintenance	0.3856085929061766	0.6143914070938234	Thu Jul 25 00:00:00 SGT 2019	771.0	626.0	628.0	545.0	1.7	24.5
207	Normal	Maintenance	0.3859258706 1600586	0.6140741293839942	Fri Jul 26 00:00:00 SGT 2019	748.0	635.0	628.0	533.0	2.3	23.6
208	Normal	Normal	0.6102029026381024	0.3897970973618976	Sat Jul 27 00:00:00 SGT 2019	774.0	591.0	591.0	485.0	3.5	23.0
209	Normal	Normal	0.6111579449045443	0.3888420550954556	Sun Jul 28 00:00:00 SGT 2019	778.0	582.0	591.0	496.0	3.55	23.3
210	Normal	Normal	0.6111285597263006	0.3888714402 7369935	Mon Jul 29 00:00:00 SGT 2019	734.0	598.0	583.0	471.0	3.4	22.6
211	Normal	Normal	0.6002497955881392	0.3997502044118608	Tue Jul 30 00:00:00 SGT 2019	783.0	406.0	473.0	445.0	3.5	21.3
212	Normal	Normal	0.6086619946279783	0.3913380053720216	Wed Jul 31 00:00:00 SGT 2019	665.0	560.0	562.0	455.0	3.55	21.0
213	Normal	Normal	0.6098255261375886	0.3901744738 6241144	Thu Aug 01 00:00:00 SGT 2019	753.0	576.0	575.0	455.0	3.25	21.1
214	Normal	Normal	0.6118198625547776	0.3881801374452224	Fri Aug 02 00:00:00 SGT 2019	697.0	598.0	598.0	464.0	3.5	21.5
215	Normal	Normal	0.6120583418099743	0.3879416581900257	Sat Aug 03 00:00:00 SGT 2019	762.0	620.0	598.0	493.0	3.3	21.4
216	Normal	Normal	0.6118993615966906	0.3881006384 0330944	Sun Aug 04 00:00:00 SGT 2019	762.0	598.0	598.0	496.0	3.55	21.0
217	Normal	Normal	0.6112852390053716	0.3887147609 9462837	Mon Aug 05 00:00:00 SGT 2019	749.0	605.0	604.0	504.0	3.5	21.0
218	Normal	Normal	0.6069825974625531	0.3930174025 3744694	Tue Aug 06 00:00:00 SGT 2019	711.0	561.0	561.0	397.0	3.4	21.2
219	Normal	Normal	0.6124813678897769	0.3875186321 102231	Wed Aug 07 00:00:00 SGT 2019	747.0	605.0	605.0	504.0	3.55	21.5
220	Normal	Normal	0.6152890297746956	0.3847109702 253045	Thu Aug 08 00:00:00 SGT 2019	766.0	635.0	635.0	496.0	3.35	21.2
221	Normal	Normal	0.6134380293882186	0.3865619706 1178144	Fri Aug 09 00:00:00 SGT 2019	659.0	598.0	606.0	505.0	3.2	20.6
222	Normal	Normal	0.6130410541070448	0.3869589458 9295515	Sat Aug 10 00:00:00 SGT 2019	761.0	591.0	606.0	496.0	3.45	19.7
223	Normal	Normal	0.6154755067237621	0.3845244932 76238	Sun Aug 11 00:00:00 SGT 2019	745.0	613.0	621.0	493.0	3.0	21.2

Prediksi abnormalitas area *kiln* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT MAINTENANCE*	*RLT*	*EPFAN*	*IDFAN1*	*IDFAN2*	*KILN FEED*	*SPEED MAINDRIVE*	*PFISTER*
224	Normal	Normal	0.61401918375 88423	0.38598081624 115765	Mon Aug 12 00:00:00 SGT 2019	755.0	613.0	613.0	500.0	3.3	19.8
225	Normal	Normal	0.61030699653 89323	0.38969300346 10678	Tue Aug 13 00:00:00 SGT 2019	746.0	576.0	576.0	434.0	3.6	20.0
226	Normal	Normal	0.61121303993 64045	0.38878696006 35955	Wed Aug 14 00:00:00 SGT 2019	752.0	584.0	606.0	477.0	3.4	18.0
227	Normal	Normal	0.60639763987 93054	0.39360236012 06946	Thu Aug 15 00:00:00 SGT 2019	715.0	554.0	554.0	466.0	3.45	18.0
228	Normal	Normal	0.61441703954 75932	0.38558296045 24068	Fri Aug 16 00:00:00 SGT 2019	730.0	628.0	635.0	525.0	3.3	19.1
229	Normal	Normal	0.61288222189 93127	0.38711777810 068726	Sat Aug 17 00:00:00 SGT 2019	751.0	605.0	606.0	498.0	3.4	20.2
230	Normal	Normal	0.61288347656 00113	0.38711652343 998865	Sun Aug 18 00:00:00 SGT 2019	754.0	635.0	628.0	524.0	3.45	19.5
231	Normal	Normal	0.61380805034 49714	0.38619194965 50285	Mon Aug 19 00:00:00 SGT 2019	761.0	628.0	642.0	527.0	3.5	19.4
232	Normal	Normal	0.61520978844 16461	0.38479021155 835397	Tue Aug 20 00:00:00 SGT 2019	746.0	628.0	635.0	520.0	3.6	20.2
233	Normal	Normal	0.61134767238 48217	0.38865232761 517826	Wed Aug 21 00:00:00 SGT 2019	821.0	621.0	621.0	525.0	3.65	20.0
234	Normal	Normal	0.61200947210 12539	0.38799052789 87461	Thu Aug 22 00:00:00 SGT 2019	781.0	627.0	628.0	531.0	3.6	19.5
235	Normal	Normal	0.60956573742 00565	0.39043426257 99435	Fri Aug 23 00:00:00 SGT 2019	501.0	583.0	591.0	496.0	3.6	18.2
236	Normal	Normal	0.60998974957 11248	0.39001025042 88751	Sat Aug 24 00:00:00 SGT 2019	546.0	598.0	598.0	486.0	3.2	18.4
237	Normal	Normal	0.60956573742 00565	0.39043426257 99435	Sun Aug 25 00:00:00 SGT 2019	485.0	606.0	591.0	446.0	3.0	17.8
238	Normal	Normal	0.65627870510 87781	0.34372129489 122194	Mon Aug 26 00:00:00 SGT 2019	485.0	553.0	553.0	444.0	1.9	18.5
239	Normal	Normal	0.66833630175 73873	0.33166369824 26126	Tue Aug 27 00:00:00 SGT 2019	523.0	576.0	576.0	465.0	1.9	19.7
240	Normal	Normal	0.67356192389 52764	0.32643807610 472364	Wed Aug 28 00:00:00 SGT 2019	784.0	613.0	613.0	491.0	2.1	20.5
241	Normal	Normal	0.67522997503 99793	0.32477002496 00207	Thu Aug 29 00:00:00 SGT 2019	793.0	613.0	628.0	512.0	1.6	22.1
242	Normal	Normal	0.62944442920 47323	0.37055557079 526774	Fri Aug 30 00:00:00 SGT 2019	741.0	628.0	612.0	506.0	1.6	19.1
243	Normal	Normal	0.61468421489 01531	0.38531578510 98469	Sat Aug 31 00:00:00 SGT 2019	685.0	635.0	643.0	517.0	3.6	21.0
244	Normal	Normal	0.61460001334 10743	0.38539998665 892566	Sun Sep 01 00:00:00 SGT 2019	813.0	614.0	620.0	494.0	3.6	18.8
245	Normal	Normal	0.61121303993 64045	0.38878696006 35955	Mon Sep 02 00:00:00 SGT 2019	876.0	598.0	606.0	507.0	3.05	19.2
246	Normal	Normal	0.61402043705 52982	0.38597956294 470176	Tue Sep 03 00:00:00 SGT 2019	799.0	628.0	635.0	496.0	3.3	19.0
247	Normal	Normal	0.61312171557 39961	0.38687828442 600397	Wed Sep 04 00:00:00 SGT 2019	797.0	620.0	628.0	516.0	3.65	19.6
248	Normal	Normal	0.61407538261 41744	0.38592461738 58256	Thu Sep 05 00:00:00 SGT 2019	778.0	650.0	650.0	514.0	4.0	21.0

Prediksi abnormalitas area *kiln* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT MAINTENANCE*	*RLT*	*EPFAN*	*IDFAN1*	*IDFAN2*	*KILN FEED*	*SPEED MAINDRIVE*	*PFISTER*
249	Normal	Normal	0.6144719640971172	0.38552803590288276	Fri Sep 06 00:00:00 SGT 2019	740.0	650.0	650.0	525.0	3.7	19.6
250	Normal	Normal	0.6162844635434755	0.38371553645652445	Sat Sep 07 00:00:00 SGT 2019	759.0	613.0	604.0	483.0	2.95	17.0
251	Normal	Normal	0.6148915097826733	0.38510849021732674	Sun Sep 08 00:00:00 SGT 2019	654.0	605.0	613.0	505.0	3.5	18.2
252	Normal	Normal	0.6139618252571828	0.38603817474281715	Mon Sep 09 00:00:00 SGT 2019	645.0	621.0	619.0	514.0	3.5	19.3
253	Normal	Normal	0.6159775840699664	0.38402241593000336	Tue Sep 10 00:00:00 SGT 2019	705.0	658.0	650.0	548.0	3.4	19.5
254	Normal	Normal	0.6176148042971452	0.38238519570285473	Wed Sep 11 00:00:00 SGT 2019	699.0	665.0	665.0	558.0	3.25	19.0
255	Normal	Normal	0.6164781640526731	0.38352183594073269	Thu Sep 12 00:00:00 SGT 2019	434.0	650.0	657.0	525.0	3.2	18.4
256	Normal	Normal	0.6149220419886602	0.38507795801013398	Fri Sep 13 00:00:00 SGT 2019	506.0	643.0	643.0	528.0	3.15	18.0
257	Normal	Normal	0.6158192018378064	0.38418079816219364	Sat Sep 14 00:00:00 SGT 2019	307.0	649.0	650.0	543.0	2.95	16.8
258	Normal	Normal	0.6591541275204773	0.34084587247952264	Sun Sep 15 00:00:00 SGT 2019	242.0	650.0	643.0	535.0	3.1	23.2
259	Normal	Normal	0.6712034081766687	0.32879659182333126	Mon Sep 16 00:00:00 SGT 2019	726.0	650.0	635.0	534.0	1.6	18.4
260	Normal	Normal	0.6600803267633761	0.33991967323066239	Tue Sep 17 00:00:00 SGT 2019	747.0	658.0	650.0	537.0	1.6	19.2
261	Normal	Normal	0.6207950430933232	0.37920495690667677	Wed Sep 18 00:00:00 SGT 2019	748.0	621.0	628.0	527.0	3.8	22.8
262	Normal	Normal	0.6152146992040375	0.38478530079596246	Thu Sep 19 00:00:00 SGT 2019	770.0	666.0	658.0	553.0	3.0	19.8
263	Normal	Normal	0.6134405373776985	0.38655946262623015	Fri Sep 20 00:00:00 SGT 2019	751.0	658.0	650.0	544.0	3.2	18.6
264	Normal	Normal	0.6165110529223524	0.38348894707076476	Sat Sep 21 00:00:00 SGT 2019	722.0	643.0	666.0	545.0	3.45	18.0
265	Normal	Normal	0.6156108427741854	0.38438915722581457	Sun Sep 22 00:00:00 SGT 2019	755.0	658.0	658.0	544.0	3.54	18.0
266	Normal	Normal	0.6151354521372994	0.38486454786027007	Mon Sep 23 00:00:00 SGT 2019	755.0	655.0	658.0	560.0	3.39	19.6
267	Normal	Normal	0.6141034325291468	0.38589656747085316	Tue Sep 24 00:00:00 SGT 2019	786.0	664.0	636.0	532.0	3.5	18.5
268	Normal	Normal	0.6164818184241636	0.38351818157058364	Wed Sep 25 00:00:00 SGT 2019	756.0	650.0	658.0	524.0	3.54	18.8
269	Normal	Normal	0.6156571377241479	0.38434286227058521	Thu Sep 26 00:00:00 SGT 2019	767.0	635.0	649.0	544.0	3.29	18.7
270	Normal	Normal	0.6136786496605888	0.38632135033094111	Fri Sep 27 00:00:00 SGT 2019	779.0	650.0	650.0	531.0	3.4	18.8
271	Normal	Normal	0.6147634966822274	0.38523650331077726	Sat Sep 28 00:00:00 SGT 2019	786.0	642.0	643.0	532.0	3.45	17.5
272	Normal	Normal	0.6164525830838321	0.38354741691061679	Sun Sep 29 00:00:00 SGT 2019	652.0	650.0	650.0	544.0	2.9	17.3
273	Normal	Normal	0.6160031769850483	0.38399682301495175	Mon Sep 30 00:00:00 SGT 2019	734.0	658.0	657.0	538.0	3.4	18.6

Prediksi abnormalitas area *kiln* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT MAINTENANCE*	*RLT*	*EPFAN*	*IDFAN1*	*IDFAN2*	*KILN FEED*	*SPEED MAINDRIVE*	*PFISTER*
274	Normal	Normal	0.61563519354 55482	0.38436480645 44518	Tue Oct 01 00:00:00 SGT 2019	242.0	639.0	643.0	529.0	3.3	18.0
275	Normal	Normal	0.61449634183 6122	0.38550365816 3878	Wed Oct 02 00:00:00 SGT 2019	732.0	642.0	635.0	523.0	2.9	16.5
276	Normal	Normal	0.61513054099 62332	0.38486945900 37668	Thu Oct 03 00:00:00 SGT 2019	740.0	635.0	635.0	524.0	3.2	17.2
277	Normal	Normal	0.61489150978 26733	0.38510849021 732674	Fri Oct 04 00:00:00 SGT 2019	769.0	628.0	613.0	494.0	2.1	18.2
278	Normal	Normal	0.61309238484 92145	0.38690761515 07856	Sat Oct 05 00:00:00 SGT 2019	754.0	621.0	620.0	476.0	3.3	18.4
279	Normal	Normal	0.59920386751 74125	0.40079613248 258744	Sun Oct 06 00:00:00 SGT 2019	767.0	451.0	451.0	0.0	3.3	18.4
280	Normal	Normal	0.60634230195 70944	0.39365769804 290557	Mon Oct 07 00:00:00 SGT 2019	783.0	539.0	539.0	0.0	3.35	19.4
281	Normal	Normal	0.61200821640 11289	0.38799178359 887104	Tue Oct 08 00:00:00 SGT 2019	796.0	606.0	606.0	0.0	3.5	18.5
282	Normal	Normal	0.61160703089 74872	0.38839296910 25128	Wed Oct 09 00:00:00 SGT 2019	718.0	620.0	605.0	0.0	3.35	18.5
283	Normal	Normal	0.61171224448 48444	0.38828775551 51556	Thu Oct 10 00:00:00 SGT 2019	741.0	621.0	612.0	0.0	3.6	18.6
284	Normal	Normal	0.61200454623 08384	0.38799545376 916156	Fri Oct 11 00:00:00 SGT 2019	737.0	612.0	605.0	412.0	3.65	17.2
285	Normal	Normal	0.61391545416 14695	0.38608454583 85304	Sat Oct 12 00:00:00 SGT 2019	295.0	612.0	628.0	447.0	1.6	16.0
286	Normal	Normal	0.61399479480 02407	0.38600520519 975934	Sun Oct 13 00:00:00 SGT 2019	242.0	625.0	628.0	474.0	3.5	16.8
287	Normal	Normal	0.61079076627 86514	0.38920923372 13487	Mon Oct 14 00:00:00 SGT 2019	719.0	620.0	621.0	494.0	3.5	15.2
288	Normal	Normal	0.62472715827 71551	0.37527284172 28449	Tue Oct 15 00:00:00 SGT 2019	763.0	620.0	628.0	488.0	3.1	19.4
289	Normal	Normal	0.61510492626 10147	0.38489507373 89853	Wed Oct 16 00:00:00 SGT 2019	762.0	620.0	628.0	506.0	2.3	22.4
290	Normal	Normal	0.61343928338 37108	0.38656071661 62892	Thu Oct 17 00:00:00 SGT 2019	792.0	620.0	628.0	517.0	3.1	23.0
291	Normal	Normal	0.61296289557 20645	0.38703710442 79355	Fri Oct 18 00:00:00 SGT 2019	799.0	621.0	628.0	535.0	3.4	22.5
292	Normal	Normal	0.61328051152 12502	0.38671948847 87498	Sat Oct 19 00:00:00 SGT 2019	795.0	621.0	628.0	526.0	3.4	17.3
293	Normal	Normal	0.61277471194 76328	0.38722528805 23673	Sun Oct 20 00:00:00 SGT 2019	788.0	621.0	620.0	532.0	3.5	17.9
294	Normal	Normal	0.61399479480 02407	0.38600520519 975934	Mon Oct 21 00:00:00 SGT 2019	776.0	618.0	628.0	535.0	3.5	18.2
295	Normal	Normal	0.61320111655 63405	0.38679888344 36595	Tue Oct 22 00:00:00 SGT 2019	792.0	620.0	628.0	536.0	3.33	16.5
296	Normal	Normal	0.61254006261 20663	0.38745993738 793366	Wed Oct 23 00:00:00 SGT 2019	794.0	613.0	621.0	536.0	3.3	16.8
297	Normal	Normal	0.61269527871 9803	0.38730472128 0197	Thu Oct 24 00:00:00 SGT 2019	782.0	613.0	620.0	534.0	3.44	18.0
298	Normal	Normal	0.61431209676 76416	0.38568790323 23584	Fri Oct 25 00:00:00 SGT 2019	792.0	619.0	628.0	537.0	3.45	19.3

Prediksi abnormalitas area *kiln* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT MAINTENANCE*	*RLT*	*EPFAN*	*IDFAN1*	*IDFAN2*	*KILN FEED*	*SPEED MAINDRIVE*	*PFISTER*
299	Normal	Normal	0.6146293016148172	0.3853706983851828	Sat Oct 26 00:00:00 SGT 2019	815.0	620.0	628.0	536.0	3.49	19.6
300	Normal	Normal	0.6140741293839942	0.3859258706600586	Sun Oct 27 00:00:00 SGT 2019	780.0	620.0	628.0	532.0	3.3	18.6
301	Normal	Normal	0.6143914070938234	0.3856085929061766	Mon Oct 28 00:00:00 SGT 2019	792.0	620.0	628.0	528.0	3.39	19.2
302	Normal	Normal	0.613493005666981	0.3865069943303019	Tue Oct 29 00:00:00 SGT 2019	768.0	612.0	621.0	536.0	3.14	18.0
303	Normal	Maintenance	0.3865069943303019	0.613493005666981	Wed Oct 30 00:00:00 SGT 2019	791.0	620.0	621.0	514.0	1.6	16.8
304	Normal	Maintenance	0.3873010535088755 6	0.6126989464911244	Thu Oct 31 00:00:00 SGT 2019	814.0	620.0	621.0	520.0	1.6	18.0
305	Normal	Normal	0.6128541391782587	0.3871458608217413 5	Fri Nov 01 00:00:00 SGT 2019	774.0	621.0	620.0	515.0	3.44	18.4
306	Normal	Normal	0.6145500095211557	0.3854499904788443	Sat Nov 02 00:00:00 SGT 2019	427.0	620.0	628.0	517.0	2.2	19.3
307	Normal	Normal	0.6133049171870943	0.3866950828129056 5	Sun Nov 03 00:00:00 SGT 2019	797.0	613.0	613.0	515.0	3.39	18.6
308	Normal	Maintenance	0.3867634782065374 5	0.6132365217934626	Mon Nov 04 00:00:00 SGT 2019	802.0	614.0	616.0	510.0	3.44	19.0
309	Maintenance	Maintenance	0.5023628102769594	0.4976371897230413	Tue Nov 05 00:00:00 SGT 2019	773.0	614.0	616.0	515.0	0.2	1.1
310	Maintenance	Maintenance	0.5002038757811543	0.4997961242184846	Wed Nov 06 00:00:00 SGT 2019	769.0	614.0	616.0	534.0	0.0	0.8
311	Normal	Normal	0.6113293100052997	0.3886706899947004	Thu Nov 07 00:00:00 SGT 2019	741.0	614.0	616.0	529.0	3.5	19.8
312	Normal	Normal	0.6099762991986155	0.3900237008080138443	Fri Nov 08 00:00:00 SGT 2019	812.0	614.0	616.0	521.0	3.3	20.0
313	Normal	Normal	0.6123628102769594	0.3876371897230406	Sat Nov 09 00:00:00 SGT 2019	711.0	614.0	616.0	521.0	3.45	19.7
314	Normal	Normal	0.6121243995762464	0.3878756004237536 3	Sun Nov 10 00:00:00 SGT 2019	772.0	614.0	616.0	521.0	3.5	20.0
315	Normal	Normal	0.6093390007134193	0.3906609992865811	Mon Nov 11 00:00:00 SGT 2019	790.0	614.0	616.0	521.0	3.7	20.1
316	Normal	Normal	0.6102151894836343	0.3897848105163657	Tue Nov 12 00:00:00 SGT 2019	797.0	614.0	616.0	521.0	3.45	19.3
317	Normal	Normal	0.6102948078333343	0.3897051921666570 6	Wed Nov 13 00:00:00 SGT 2019	810.0	614.0	616.0	521.0	3.35	18.4
318	Normal	Normal	0.6105336275932334	0.3894663724067666	Thu Nov 14 00:00:00 SGT 2019	783.0	614.0	616.0	521.0	3.6	19.5
319	Normal	Normal	0.6113293100052997	0.3886706899947004	Fri Nov 15 00:00:00 SGT 2019	777.0	614.0	616.0	521.0	3.7	19.2
320	Normal	Normal	0.6106132224040925	0.3893867775959074 5	Sat Nov 16 00:00:00 SGT 2019	695.0	614.0	616.0	521.0	3.65	18.8
321	Normal	Normal	0.611726929132292	0.3882730708607996	Sun Nov 17 00:00:00 SGT 2019	805.0	614.0	616.0	521.0	3.6	18.2
322	Normal	Normal	0.6127600418417896	0.3872399581582104	Mon Nov 18 00:00:00 SGT 2019	786.0	614.0	616.0	521.0	3.5	19.2
323	Normal	Normal	0.6114883754681557	0.3885116245318443 5	Tue Nov 19 00:00:00 SGT 2019	791.0	614.0	616.0	521.0	3.45	18.9
324	Normal	Normal	0.6123628102769594	0.3876371897230406	Wed Nov 20 00:00:00 SGT 2019	786.0	614.0	616.0	521.0	3.55	20.0

Prediksi abnormalitas area *kiln* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT MAINTENANCE*	*RLT*	*EPFAN*	*IDFAN1*	*IDFAN2*	*KILN FEED*	*SPEED MAINDRIVE*	*PFISTER*
325	Normal	Normal	0.6101355652587357	0.3898644347412643	Thu Nov 21 00:00:00 SGT 2019	800.0	614.0	616.0	521.0	3.5	19.6
326	Normal	Normal	0.6119654292713237	0.3880345707286763	Fri Nov 22 00:00:00 SGT 2019	743.0	614.0	616.0	521.0	3.4	19.0
327	Normal	Normal	0.611011107968894	0.3889888920311059	Sat Nov 23 00:00:00 SGT 2019	661.0	614.0	616.0	521.0	3.35	18.0
328	Normal	Normal	0.6107723943393205	0.3892276056606795	Sun Nov 24 00:00:00 SGT 2019	242.0	614.0	616.0	521.0	3.3	19.5
329	Normal	Normal	0.6115678992974702	0.3884321007025297	Mon Nov 25 00:00:00 SGT 2019	0.0	614.0	616.0	521.0	3.1	18.8
330	Normal	Normal	0.6122833460159851	0.3877166539801495	Tue Nov 26 00:00:00 SGT 2019	242.0	614.0	616.0	521.0	2.95	18.5
331	Normal	Normal	0.6514229609391298	0.3485770390608703	Wed Nov 27 00:00:00 SGT 2019	303.0	614.0	616.0	521.0	3.03	24.4
332	Normal	Normal	0.6684733310618087	0.3315266689381913	Thu Nov 28 00:00:00 SGT 2019	509.0	614.0	616.0	521.0	2.88	20.2
333	Normal	Normal	0.6293807687270305	0.3706192312729695 3	Fri Nov 29 00:00:00 SGT 2019	697.0	614.0	616.0	521.0	3.1	20.7
334	Normal	Normal	0.6476127848692388	0.3523872151307 6127	Sat Nov 30 00:00:00 SGT 2019	780.0	614.0	616.0	521.0	3.1	21.2
335	Normal	Normal	0.6127600418417896	0.3872399581582104	Sun Dec 01 00:00:00 SGT 2019	800.0	614.0	616.0	521.0	2.75	22.5
336	Normal	Normal	0.6146646582735686	0.3853353417264314	Mon Dec 02 00:00:00 SGT 2019	784.0	614.0	616.0	521.0	2.7	16.3
337	Normal	Normal	0.6133159140738118	0.3866840859 2618814	Tue Dec 03 00:00:00 SGT 2019	757.0	614.0	616.0	521.0	3.15	18.3
338	Normal	Normal	0.6131571234 94	0.3868428765 06	Wed Dec 04 00:00:00 SGT 2019	751.0	614.0	616.0	521.0	3.2	20.0
339	Normal	Normal	0.6124422685 60299	0.3875577314 397009	Thu Dec 05 00:00:00 SGT 2019	761.0	614.0	616.0	521.0	3.1	21.4
340	Normal	Normal	0.6129983088 527942	0.3870016911 472059	Fri Dec 06 00:00:00 SGT 2019	761.0	614.0	616.0	521.0	3.1	21.0
341	Normal	Normal	0.6134746805 621181	0.3865253194 378819	Sat Dec 07 00:00:00 SGT 2019	774.0	614.0	616.0	521.0	3.0	20.6
342	Normal	Normal	0.6123628102 769594	0.3876371897 2304056	Sun Dec 08 00:00:00 SGT 2019	785.0	614.0	616.0	521.0	3.25	21.7
343	Normal	Normal	0.6129983088 527942	0.3870016911 472059	Mon Dec 09 00:00:00 SGT 2019	781.0	614.0	616.0	521.0	3.3	20.0
344	Normal	Normal	0.6133953003 312844	0.3866046996 6871563	Tue Dec 10 00:00:00 SGT 2019	771.0	614.0	616.0	521.0	3.3	20.2
345	Normal	Normal	0.6138714911 85119	0.3861285088 1488103	Wed Dec 11 00:00:00 SGT 2019	773.0	614.0	616.0	521.0	3.3	20.3
346	Normal	Normal	0.6137921411 438669	0.3862078588 5613307	Thu Dec 12 00:00:00 SGT 2019	748.0	614.0	616.0	521.0	3.3	20.4
347	Normal	Normal	0.6137921411 438669	0.3862078588 5613307	Fri Dec 13 00:00:00 SGT 2019	776.0	614.0	616.0	521.0	3.35	20.5
348	Normal	Normal	0.6132365217 934626	0.3867634782 0653745	Sat Dec 14 00:00:00 SGT 2019	729.0	614.0	616.0	521.0	3.35	20.8

Prediksi abnormalitas area *kiln* (lanjutan)

DAYS	*DATA ACTUAL*	*DATA PREDICTION*	*CONFIDENT ACTUAL*	*CONFIDENT MAINTENANCE*	*RLT*	*EPFAN*	*IDFAN1*	*IDFAN2*	*KILN FEED*	*SPEED MAINDRIVE*	*PFISTER*
349	Normal	Normal	0.6133159140738118	0.38668408592618814	Sun Dec 15 00:00:00 SGT 2019	709.0	614.0	616.0	521.0	3.25	19.7
350	Normal	Normal	0.6126011671789676	0.3873988328210324	Mon Dec 16 00:00:00 SGT 2019	723.0	614.0	616.0	521.0	3.2	19.8
351	Normal	Normal	0.6116474171869881	0.3883525828130118	Tue Dec 17 00:00:00 SGT 2019	767.0	614.0	616.0	521.0	3.3	20.5
352	Normal	Normal	0.6132365217934626	0.38676347820653745	Wed Dec 18 00:00:00 SGT 2019	756.0	614.0	616.0	521.0	3.2	20.4
353	Normal	Normal	0.6130777191791885	0.38692228082081154	Thu Dec 19 00:00:00 SGT 2019	768.0	614.0	616.0	521.0	3.25	20.0
354	Normal	Normal	0.6129983088527942	0.3870016911472059	Fri Dec 20 00:00:00 SGT 2019	763.0	614.0	616.0	521.0	3.2	19.8
355	Normal	Normal	0.6125217208622271	0.3874782791377729	Sat Dec 21 00:00:00 SGT 2019	712.0	614.0	616.0	521.0	3.2	20.1
356	Normal	Normal	0.6127600418417896	0.3872399581582104	Sun Dec 22 00:00:00 SGT 2019	750.0	614.0	616.0	521.0	3.2	20.0
357	Normal	Normal	0.6134746805621181	0.3865253194378819	Mon Dec 23 00:00:00 SGT 2019	759.0	614.0	616.0	521.0	3.25	19.7
358	Normal	Normal	0.6129188925185836	0.3870811074814164	Tue Dec 24 00:00:00 SGT 2019	755.0	614.0	616.0	521.0	3.15	19.8
359	Normal	Normal	0.6132365217934626	0.38676347820653745	Wed Dec 25 00:00:00 SGT 2019	764.0	614.0	616.0	521.0	3.25	20.0
360	Normal	Normal	0.6127600418417896	0.3872399581582104	Thu Dec 26 00:00:00 SGT 2019	724.0	614.0	616.0	521.0	3.15	20.0
361	Normal	Normal	0.6365359960534855	0.3634640039465144	Fri Dec 27 00:00:00 SGT 2019	21.0	95.0	183.0	1530.0	3.03	19.3
362	Normal	Normal	0.6235495066022796	0.3764504933977204	Sat Dec 28 00:00:00 SGT 2019	397.0	1.0	0.0	0.0	3.03	21.2
363	Normal	Normal	0.6487562602323985	0.3512437397676015	Sun Dec 29 00:00:00 SGT 2019	67.0	106.0	334.0	3140.0	3.03	21.3
364	Normal	Normal	0.6334623247369561	0.3665376752630439	Mon Dec 30 00:00:00 SGT 2019	19.0	97.0	148.0	0.0	3.03	21.5
365	Normal	Normal	0.6434926556799057	0.3565073443200944	Tue Dec 31 00:00:00 SGT 2019	28.0	100.0	274.0	2570.0	3.03	21.4

BIODATA PENULIS

Penulis bernama Inman Yasin, lahir di Madiun pada tanggal 19 Januari 1981. Penulis menempuh pendidikan di SDN Pandean 1 Madiun hingga kelas 5 dan kelas 6 melanjutkan di SDN 004 Rintis Pekanbaru. SMP 04 Pekanbaru dan SMU 01 Pekanbaru hingga kelas 2. Kelas 3 SMU melanjutkan di SMU 22 Bandung.

Melanjutkan ke jenjang Program Strata-1 di Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional Bandung pada tahun 2000 – 2005. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Program Strata-2 di Institut Teknologi Sepuluh November tahun 2018 di jurusan Teknik Industri. Sejak tahun 2010, penulis bekerja di Perusahaan PT Semen Tonasa yang berada di kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan dan bertanggung jawab terhadap pemeliharaan peralatan listrik dan instrumen. Untuk informasi lebih lanjut, penulis dapat dihubungi melalui email : yasin.inman@gmail.com