



MAGANG INDUSTRI – VM191732

PERHITUNGAN OEE (*OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*) PADA MESIN PASTING DALAM PENERAPAN *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* (TPM) PT TRI MEGA BATERINDO

SAYYID MAULANA
10211910000059

Dosen Pembimbing
Ir. Suhariyanto, M.Sc
NIP. 196204241989031005

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2022

**LAPORAN MAGANG INDUSTRI
PT. TRI MEGA BATERINDO**

**“PERHITUNGAN OEE (OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS)
PADA MESIN PASTING DALAM PENERAPAN TOTAL
PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) PT TRI MEGA BATERINDO”**



Disusun oleh:
Sayyid Maulana
10211910000059

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2022**



LAPORAN
MAGANG

PT. Tri Mega Baterindo

Jl. Raya Trosobo Km.23 Taman, Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia (61257)

Penulis :
Sayyid Maulana
NRP : 10211910000059

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2022**



LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang di

PT. Tri Mega Baterindo

Jl. Raya Trosobo Km.23 Taman, Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia (61257)

Surabaya, 29 Desember 2022

Peserta Magang

Sayvid Maulana

NRP.10211910000059

Mengetahui,

Kepala Departemen Teknik Mesin Industri

Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT.

NIP. 19620216 199512 1 001

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Ir. Suhariyanto, M.Sc

NIP. 196204241989031005



LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang di
PT Tri Mega Baterindo
Jl. Raya Trosobo Km.23 Taman, Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia (61257)

Surabaya, 23 Desember 2022

Peserta Magang

Peserta

Sayyid Maulana
NRP. 10211910000059

Mengetahui,

Manager Personnel & GA

Menyetujui,

Pembimbing Lapangan

Zaldhy Eko S
NIK. 220606800

Nurzaeni
NIK. 220606800

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya berupa kesehatan, kesabaran, dan kemudahan sehingga laporan Magang Industri di PT. Tri Mega Baterindo dapat diselesaikan dengan baik tanpa ada halangan suatu apapun. Laporan Magang Industri ini disusun untuk memenuhi tugas dan syarat kelulusan pada mata kuliah Magang Industri.

Laporan ini disusun berdasarkan pengamatan lapangan yang dilakukan pada saat magang industri di PT. Tri Mega Baterindo. Magang Industri merupakan salah satu tugas yang harus ditempuh sebagai persyaratan menyelesaikan program studi D4 Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terimakasih kepada PT. Tri Mega Baterindo yang telah memberikan kesempatan untuk magang industri selama periode 22 September – 22 Desember 2022, sehingga penulis memperoleh banyak pengalaman kerja praktek dan ilmu yang sangat berharga untuk masa depan penulis, dan juga terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT. selaku Kepala Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
2. Bapak Ir. Suhariyanto, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Magang Industri.
3. Ibu Dr. Atria Pradityana, ST., MT. Selaku koordinator Program Studi Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
4. Bapak Mashuri, S.Si. MT selaku koordinator Magang Industri Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
5. Bapak Nurzaeni selaku pembimbing Magang Industri di PT. Tri Mega Baterindo.
6. Seluruh karyawan dan staf PT. Tri Mega Baterindo yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.
7. Orang tua yang selalu mendoakan dan memberi dukungan semangat serta material.
8. Semua pihak yang telah membantu kami dalam penyusunan laporan maupun selama pelaksanaan magang industri yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Dalam menyusun laporan ini, penulis menyadari bahwa laporan magang yang dibuat masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Penulis berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca dikemudian hari.

Surabaya, 29 Desember 2022

Sayyid Maulana

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Magang.....	1
1.2.1 Tujuan Umum.....	1
1.2.2 Tujuan Khusus	1
1.3 Manfaat	2
1.3.1 Manfaat bagi Mahasiswa	2
1.3.2 Manfaat bagi Perguruan Tinggi (ITS)	2
1.3.3 Manfaat bagi Perusahaan.....	2
BAB II GAMBARAN UMUM PT. TRI MEGA BATERINDO	3
2.1 Sejarah PT. Tri Mega Baterindo.....	3
2.2 Struktur Organisasi di PT. Tri Mega Baterindo	3
2.3 Visi, Misi dan Budaya PT. Tri Mega Baterindo.....	4
2.3.1 Visi PT. Tri Mega Baterindo	4
2.3.2 Misi PT. Tri Mega Baterindo	4
2.3.3 Budaya PT. Tri Mega baterindo	5
2.4 Hasil Produksi PT. Tri Mega Baterindo	5
2.5 Lokasi PT. Tri Mega Baterindo.....	6
2.6 Sistem Produksi	6
2.7 Sistem Kerja	8
BAB III PELAKSANAAN MAGANG	11
3.1 Jadwal dan Kegiatan Magang.....	11
3.2 Metodologi Penyelesaian Tugas Khusus.....	26
3.2.1 Survei Lapangan dan Observasi	26
3.2.2 Pengambilan Data.....	27
3.2.3 Menganalisa OEE Pada Mesin <i>Pasting</i>	27
3.3 <i>Flowchart</i> Pembuatan Aki pada Area 1 di Perusahaan	28
BAB IV HASIL MAGANG.....	29
4.1 Proses Pembuatan Aki di PT. Tri Mega Baterindo	29
4.1.1 Penjelasan Pembuatan Aki di PT. Tri Mega Baterindo.....	29
4.1.2 Informasi Proses Produksi Aki di PT. Tri Mega Baterindo	30
4.1.3 Breakdown Aktivitas dan Waktu Standar	31
4.2 Proses Pembuatan Aki	33
4.2.1 Timah.....	34
4.2.2 Casting	34
4.2.3 Oxide Ball Mill.....	35
4.2.4 Sheet Caster	35

4.2.5 Pasting	36
4.2.7 Hot Chamber	36
4.2.8 Curing	37
4.2.9 Aging	37
4.2.10 Formation	37
4.2.11 Drying	38
4.2.12 Cutting Brushing	39
4.2.13 Assembling	39
4.3 Pembahasan Tugas Khusus	39
4.3.1 Pengertian Total Productive Maintenance.....	39
4.3.2 Pilar TPM (<i>Total Productive Maintenance</i>).....	40
4.3.3 Keuntungan Penerapan TPM (<i>Total Productive Maintenance</i>)	41
4.3.4 OEE (<i>Overall Equipment Effectiveness</i>)	41
BAB V PENUTUP.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo PT. Tri Mega Baterindo (mcbatt.com)	3
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi di PT. Tri Mega Baterindo	4
Gambar 2. 3 Hasil Produksi PT. Tri Mega Baterindo (mcbatt.com).....	5
Gambar 2. 4 Peta Lokasi PT. Tri Mega Baterindo	6
Gambar 2. 5 Komponen Aki (R, Hidayat. 2019)	19
Gambar 2. 6 Grid Aki (gridoto.com).....	19
Gambar 2. 7 Terminal Aki (R, Hidayat. 2019).....	20
Gambar 3. 1 Flowchart Pembuatan Aki	28
Gambar 4. 1 Timah (mcbatt.com)	34
Gambar 4. 2 <i>Casting</i> (mcbatt)	34
Gambar 4. 3 <i>Oxide Ball Mill</i> (mcbatt.com).....	35
Gambar 4. 4 <i>Sheet caster</i> (mcbatt)	37
Gambar 4. 5 <i>Pasting</i> (mcbatt).....	36
Gambar 4. 6 <i>Hot Chamber</i> (mcbatt.com)	36
Gambar 4. 7 <i>Curing</i> (mcbatt.com)	37
Gambar 4. 8 <i>Aging</i> (mcbatt.com)	37
Gambar 4. 9 <i>Formation</i> (mcbatt.com).....	38
Gambar 4. 10 <i>Drying</i> (mcbatt.com)	38
Gambar 4. 11 <i>Cutting Brushing</i> (mcbatt.com)	39
Gambar 4. 12 Pilar TPM (Priyanta, 2012)	40

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Logbook Magang	11
Tabel 4. 1 aktivitas dan waktu yang diperlukan untuk memproduksi unit aki	31
Tabel 4. 2 Data Downtime.....	42
Tabel 4. 3 <i>Loading Time</i> mesin <i>Pasting</i>	43
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan <i>Availability</i>	44
Tabel 4. 5 Jam Kerja Efektif Mesin <i>Pasting</i>	44
Tabel 4. 6 <i>Performance Ratio</i> Mesin <i>Pasting</i>	46
Tabel 4. 7 OEE Mesin <i>Pasting</i>	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Magang merupakan suatu kewajiban bagi setiap mahasiswa Fakultas Vokasi Program Sarjana Terapan Institut Teknologi Sepuluh Nopember untuk mencapai gelar Sarjana Terapan. Melalui program magang industri wajib ini, setiap mahasiswa akan memiliki kesempatan untuk meningkatkan dan menerapkan keterampilan yang diperoleh di perusahaan atau instansi tertentu. Magang industri menjadi salah satu pendorong utama bagi mahasiswa untuk mempelajari kondisi kerja dan memahami hubungan antara ilmu yang diperoleh di bangku kuliah dengan aplikasi praktis di dunia kerja. Anda dapat memanfaatkan kesempatan ini sebaik-baiknya untuk mengembangkan keterampilan serta mendapatkan pengalaman saat memasuki dunia kerja.

Dalam kegiatan Magang penulis memilih untuk melakukan Magang di perusahaan Produksi Aki yaitu PT. Tri Mega Baterindo. Perusahaan tersebut merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang Produksi.

Kegiatan produksi pada mesin *pasting* yang berfungsi untuk membuat melapisi pasta pada grid yang sudah dibentuk, masih terdapat banyak gangguan. Maka dari itu saya sebagai peserta magang mengambil judul Perhitungan OEE (*OVERALL Equipment Effectiveness*) Pada Mesin *Pasting* Dalam Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) PT Tri Mega Baterindo

1.2 Tujuan Magang

1.2.1 Tujuan Umum

Adapun tujuan umum Magang Industri sebagai berikut :

1. Untuk memenuhi Sistem kredit Semester (sks) yang harus ditempuh sebagai prasyarat akademis di Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Manufaktur
2. Terciptanya suatu hubungan yang sinergis, jelas dan terarah antara dunia perguruan tinggi dan dunia kerja sebagai pengguna outputnya.
3. Membuka wawasan mahasiswa agar mengetahui dan memahami aplikasi ilmu di dunia industri dengan teori yang dipelajari di kampus, dan mampu menyerap serta berasosiasi dengan dunia kerja secara utuh.
4. Mahasiswa dapat meningkatkan kemampuan individu dengan mengamati serta dapat mencoba terjun langsung mempraktekkan pelaksanaan tugas sebagai seorang Engineer yang diharapkan akan diemban nantinya.
5. Menumbuhkan dan menciptakan pola berpikir konstruktif yang lebih berwawasan bagi mahasiswa.
6. Memahami proses produksi yang ada pada perusahaan guna mahasiswa dapat berorientasi dengan mudah kedepannya jika terjun kedalam dunia kerja secara langsung.

1.2.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus Magang Industri sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui tingkat keefektivitasan kinerja pada mesin *Pasting* di PT Tri Mega Baterindo.
2. Untuk mengetahui macam-macam proses produksi aki.
3. Untuk mendapatkan ilmu lapangan mengenai permasalahan terkait proses produksi aki.
4. Untuk mengetahui seputar struktur, tugas, dan fungsi dari Divisi *Maintenance* di PT.

Tri Mega Baterindo

5. Untuk mengetahui cara kerja dan mesin produksi yang ada di PT. Tri Mega Baterindo.

1.3 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh oleh mahasiswa, Perguruan Tinggi dan perusahaan yang bersangkutan melalui Magang Industri antara lain :

1.3.1 Manfaat bagi Mahasiswa

1. Meningkatkan kemampuan *soft skill* maupun *hard skill*, serta menambah pengalaman kerja di lingkungan industry.
2. Mendapatkan bekal untuk menyiapkan diri terjun di dunia kerja.
3. Mempelajara permasalahan teknis yang ada dilapangan dan mencari Solusi dengan tepat dan efisien

1.3.2 Manfaat bagi Perguruan Tinggi (ITS)

Tercipta pola kerjasama yang baik dengan perusahaan tempat mahasiswa melaksanakan Magang Industri

1.3.3 Manfaat bagi Perusahaan

Adanya *improvement* yang berguna untuk meningkatkan produktivitas perusahaan sesuai dengan hasil pengamatan yang dilakukan mahasiswa selama melaksanakan Magang Industri.

BAB II

GAMBARAN UMUM PT. TRI MEGA BATERINDO

2.1 Sejarah PT. Tri Mega Baterindo

PT. Tri Mega Baterindo merupakan salah satu perusahaan swasta yang bergerak di bidang industri manufaktur aki otomotif yang memproduksi merk NAGOYA, AXIS, QUICK START, dan MSB .PT. Tri Mega Baterindo terletak di Jl. Raya Trosobo Km.23 Taman, Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia (61257). Berikut adalah logo PT. Tri Mega Baterindo.



Gambar 2.1 Logo PT. Tri Mega Baterindo (mcbatt.com)

PT. Tri Mega Baterindo didirikan oleh Mochamad Toyib, dengan nama perusahaan yaitu UD MOHTO pada tahun 1962, yang hanya memproduksi pelat baterai. Kemudian, pada tahun 1981 mulai memproduksi *dry charged* aki konvensional. Pada tahun 1999 nama perusahaan telah berubah dari UD MOHTO menjadi PT. Tri Mega Baterindo dan dipimpin oleh Mochamad Cholis (CEO). PT. Tri Mega Baterindo memiliki akreditasi antara lain IATIF 16949, ISO 9001, ISO 14001 dan ISO 45001. PT. Tri Mega juga memproduksi merek SORENSEN, merek VRLA dan Otomotif Amerika.

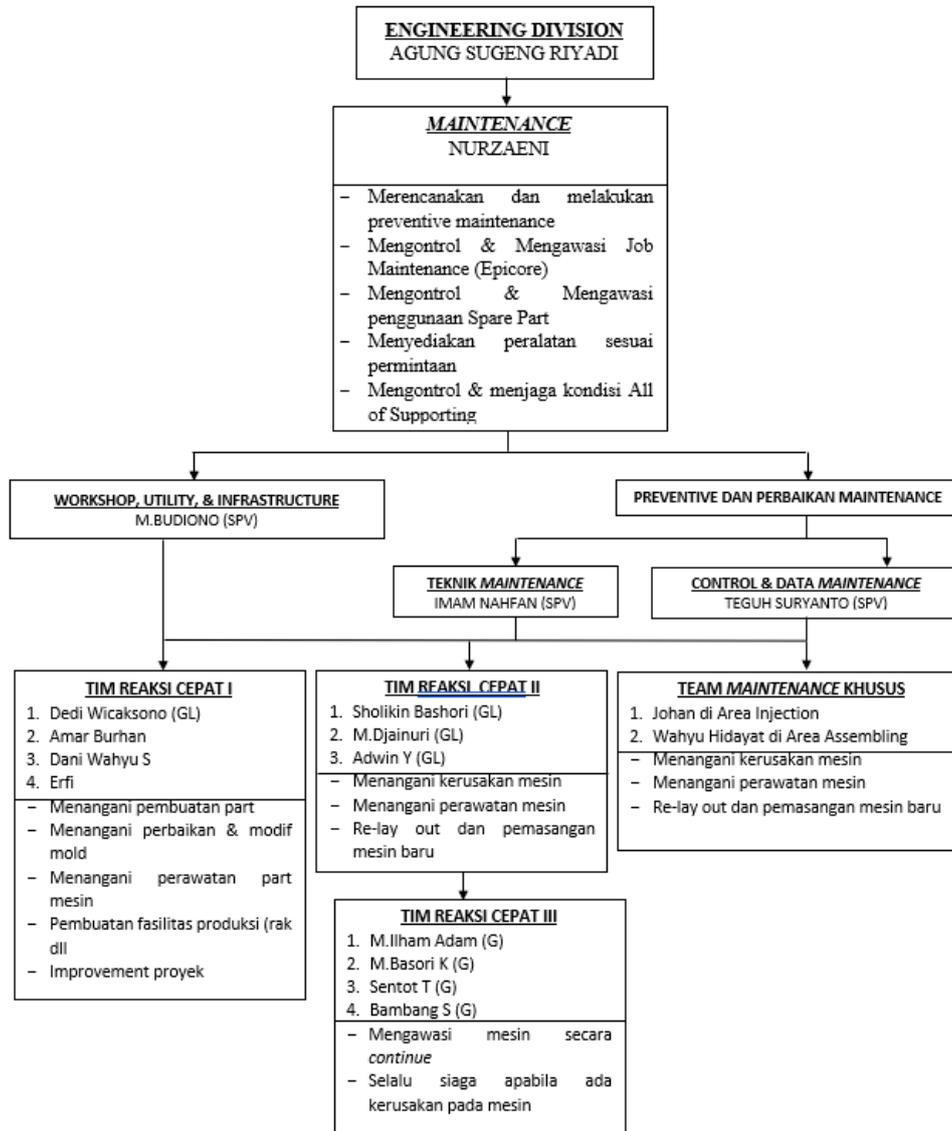
2.2 Struktur Organisasi di PT. Tri Mega Baterindo

Divisi *maintenance* di PT. Tri Mega Baterindo memiliki struktur seperti halnya divisi lainnya dimana struktur tersebut sudah disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi perusahaan sehingga dapat diketahui kedudukan, tugas, serta tanggung jawab dari masing-masing bagian organisasi agar dapat bekerja secara efisien. Dan berikut merupakan struktur dari PT. Tri Mega Baterindo :

Gambar dibawah merupakan struktur organisasi dan wewenang pada struktur organisasi diatas sebagai berikut:

1. Departemen Head Engineering Division memegang wewenang tertinggi dan bertanggung jawab mengenai seluruh kegiatan pada departemen dibawahnya
2. Section Head Maintenance division bertugas untuk merencanakan dan melakukan preventive maintenance, mengontrol dan mengawasi ketersediaan dan penggunaan spare part, menyediakan peralatan sesuai dengan permintaan, dan mengontrol dan menjaga all of supporting
3. Supervisor bertugas untuk mengawasi jalannya pekerjaan maintenance

- Tim reaksi cepat bertugas untuk menjalankan perbaikan jika ada keluhan terhadap alat dan mengawasi alat secara terus-menerus.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi di PT. Tri Mega Baterindo

2.3 Visi, Misi dan Budaya PT. Tri Mega Baterindo

PT. Tri Mega Baterindo secara umum mempunyai visi dan misi guna meningkatkan kualitas perusahaannya, diantaranya adalah berikut ini:

2.3.1 Visi PT. Tri Mega Baterindo

PT Tri Mega Baterindo hadir untuk menjadi produsen aki otomotif dan sepeda motor kelas dunia dan tetap mempertahankan kualitas yang terbaik.

2.3.2 Misi PT. Tri Mega Baterindo

- Memberikan kepuasan pelanggan dan layanan yang inovatif.
- Menghasilkan produk yang berkualitas baik dengan harga yang kompetitif.
- Merekrut dan mempertahankan karyawan yang berbakat dan berdedikasi tinggi

2.3.3 Budaya PT. Tri Mega baterindo

Budaya yang terdapat pada suatu perusahaan adalah hal yang sangat penting karena dengan adanya budaya makan perusahaan tersebut dapat berkembang. Menyadari akan hal tersebut, PT. Tri Mega Baterindo memiliki budaya sebagai berikut:

1. Hanya menerima, memproduksi, dan mengirimkan produk yang berkualitas baik.
2. Biaya dan harga yang kompetitif dengan mengendalikan & memantau 7-pemborosan.
3. Pengiriman tepat waktu dengan menetapkan Perencanaan Produksi yang baik.
4. Keselamatan adalah hidup kita Mengutamakan pekerjaan yang aman dengan mematuhi peraturan keselamatan & kesehatan.
5. Semangat, Handal, Disiplin, Peduli, Sangat Termotivasi.
6. Kesadaran lingkungan dengan menjaga kebersihan sekitar menjadikan “5S” sebagai kebiasaan hidup kita

2.4 Hasil Produksi PT. Tri Mega Baterindo

PT. Tri Mega Baterindo melayani pembuatan aki manufaktur yang bisa digunakan diberbagai kendaraan seperti mobil, truk, motor, alat berat, maupun *solar panel*. Hasil produknya telah tersebar diseluruh dunia dari berbagai benua mulai dari benua Amerika, Eropa, Afrika, Timur Tengah, Oseania, dan Asia. Sejalan dengan visinya yaitu untuk menjadi produsen aki otomotif dan sepeda motor kelas dunia dan tetap mempertahankan kualitas yang terbaik, maka untuk menjalankan visi tersebut PT. Tri Mega Baterindo telah mampu merancang dan memproduksi sendiri komponen-komponen pembentuk produk. Produk yang dihasilkan oleh Perusahaan meliputi:

1. Baterai Otomotif Konvensional
2. Baterai Otomotif *Maintenance Free*
3. Baterai Sepeda Motor Konvensional
4. Baterai untuk Solar Panel System
5. Baterai untuk Industri



Gambar 2.3 Hasil Produksi PT. Tri Mega Baterindo (mcbatt.com)

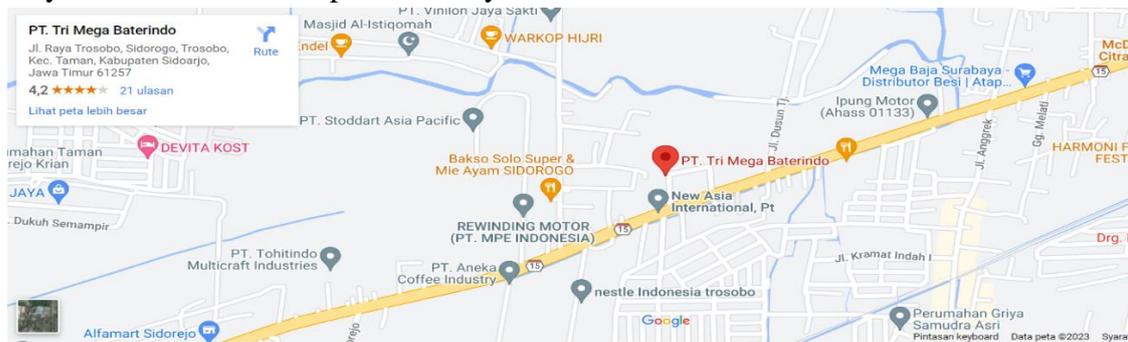
Gambar 2.3 Merupakan produk yang dihasilkan oleh Perusahaan, selain memproduksi dengan merk asli seperti QS, AXIS, MSB, dan NAGOYA. Perusahaan juga memproduksi dengan label dan spesifikasi yang bermacam macam sesuai dengan keinginan dari konsumen. Contoh produk yang diproduksi oleh PT. Tri Mega Baterindo untuk memenuhi konsumen lokal maupun internasional yaitu:

1. POWER PLUS
2. AC DELCO

3. LAXLONG
4. JACK
5. WATTA
6. ISP
7. GEP
8. GITAC
9. WORLD SAR
10. SUPER CRANK
11. XAV POWER
12. FORTIS DRIVE
13. JB
14. LEKO

2.5 Lokasi PT. Tri Mega Baterindo

PT. Tri Mega Baterindo ini secara umum memiliki area yang cukup luas disertai dengan dua area produksi, workshop, gudang material mentah serta beberapa fasilitas pendukung lainnya. Berikut ini adalah peta lokasinya.



Gambar 2.4 Peta Lokasi PT. Tri Mega Baterindo

2.6 Sistem Produksi

Metode dan teknik menghasilkan produk cukup banyak, maka proses produksi dalam hal ini sangat banyak macamnya. Walaupun jenis proses produksi ini sangat banyak, tetapi secara ekstrim dapat dibedakan menjadi dua yaitu proses produksi yang terus menerus (*continuous processes*), proses produksi yang terputus-putus (*intermittent processes*), dan proses produksi campuran (*Repetitive Process*).

Sebenarnya perbedaan pokok antara kedua proses adalah terletak pada persiapan waktu persiapan atau mengatur (*set up*) peralatan produksi yang digunakan untuk memproduksi sesuatu produk atau beberapa produk tanpa mengalami perubahan. Sebagai contoh dapat dilihat apabila kita menggunakan mesin-mesin untuk dipersiapkan (*set up*) dalam memproduksi produk dalam jangka waktu yang pendek, dan kemudian dirubah atau dipersiapkan (*set up*) kembali untuk memproduksi produk lain. maka dalam hal ini prosesnya terputus-putus tergantung dari produk yang dikerjakan. Proses yang terputus-putus disebut *Intermittent process/manufacturino*. Dalam proses seperti ini terdapat waktu yang pendek (*short run*) dalam persiapan (*set up*) peralatan untuk perubahan yang cepat guna dapat menghadapi variasi produk yang berganti-ganti misalnya terlihat dalam pabrik yang menghasilkan produknya untuk atau berdasarkan pesanan seperti pabrik kapal. atau bengkel

besi atau las. Dalam contoh lain dapat dilihat adanya perusahaan pabrik-pabrik yang menggunakan mesin-mesin untuk dipersiapkan (*set up*) dalam memproduksi produk dalam jangka waktu yang panjang. atau tanpa mengalami perubahan. Maka dalam hal ini prosesnya terus menerus ini disebut *continuous process, manufacturing*. Dalam proses ini terapat waktu yang Panjang tanpa adanya perubahan-perubahan daripada pengaturan dan penggunaan mesin serta peralatannya. Proses seperti terdapat dalam dabrik yang menshasilkan produknya untuk pasar (produksi massa).

Pada dasarnya, perencanaan dan pengendalian produksi membedakan empat tipe posisi produk dalam lingkungan manufaktur yang masing-masing memberikan pengaruh yang berbeda terhadap proses perencanaan dan pengendalian. Hal ini berkenaan jenis inventory yang dipilih oleh perusahaan untuk dikelola dimana alternatif strateginya adalah salah satu atau kombinasi dari empat tipe berikut ini :

1. *Engineering To Order (ETO)*

Sistem produksi yang dilakukan apabila konsumen meminta produsen untuk membuat produk yang dimulai dari proses perancangannya dalam strategi ini, perusahaan tidak membuat produk itu sebelumnya atau dengan kata lain sesuai untuk produk produk baru, dan / atau unik. Perusahaan yang memilih strategi ini tidak mempunyai inventory karena produk baru akan di design dan di produksi setelah ada permintaan konsumen. Untuk itu, perusahaan tidak mempunyai risiko berkaitan dengan investasi inventory. Apabila ada pesanan, pihak perusahaan akan mengembangkan design untuk produk yang diminta (Termasuk Pertimbangan Waktu dan Biaya), kemudian menerima persetujuan tentang design itu dari piha konsumen, selanjutnya akan memesan material-material yang dibutuhkan untuk pembuatan produk, dan mengirimkan produk itu ke konsumen.

2. *Assembly To Order (ATO)*

Assembly To Order (ATO) Sistem produksi yang dilakukan apabila produsen membuat desain standar yang terdiri atas beberapa komponen dan merakit dengan kombinasi tertentu dari komponen tersebut sesuai dengan pesanan konsumen. Komponen-komponen standar tersebut dapat dirakit untuk berbagai jenis produk. Contohnya adalah perusahaan mobil, dimana mereka menyediakan pilihan transmisi secara manual /otomatis, AC, audio, interior, dan engine khusus dengan berbagai varian. Komponen-komponen tersebut terlebih dahulu telah disiapkan (diproduksi) terlebih dahulu dan baru akan dirakit menjadi mobil ketika ada pesanan dari konsumen. Perusahaan industri yang memilih *strategic assembly to order* akan memiliki *inventory* yang terdiri dari semua *subassemblies* atau modul-modul. Ketika konsumen memesan produk, produsen secara cepat merakit modul-modul yang ada dan mengirimkan dalam bentuk produk akhir kepada konsumen. Strategi perakitan pesanan digunakan oleh perusahaan-perusahaan industri yang memiliki produk modular, dimana beberapa produk akhir membentuk modul-modul umum (*common modules*). Perusahaan industri yang menggunakan *strategi* ini antara lain industri otomotif, komputer komersial, dan sebagainya.

3. *Make To Order (MTO)*

Make To Order (MTO) Sistem produksi yang dilakukan apabila produsen memproduksi suatu produk hanya jika telah menerima pesanan dari konsumen.

Perusahaan industri yang memilih strategi make to order hanya memiliki desain produk dan beberapa standar material dalam inventaris sistem dari produk-produk yang telah dibuat sebelumnya. Aktifitas proses pembuatan produk bersifat khusus yang disesuaikan dengan setiap pesanan dari konsumen. Siklus pesanan (order cycle) dimulai ketika konsumen menspesifikasikan produk yang dipesan, dalam hal ini produsen dapat membantu konsumen untuk menetapkan spesifikasi sesuai kebutuhan konsumen. Produsen menawarkan harga dan waktu berdasarkan permintaan pelanggan itu. Sama seperti halnya strategi engineering to order, strategy make to order juga memiliki risiko yang sangat kecil dengan investasi inventori. Yang dapat dikategorikan dalam strategi make to order seperti penggantian part mesin, produk-produk kerajinan tangan berdasarkan pesanan khusus, dan pelatihan dalam perusahaan (inhouse training) berdasarkan kebutuhan dari spesifik konsumen

2.7 Sistem Kerja

PT. Tri Mega Baterindo mempunyai beberapa system kerja sesuai dengan posisi dan pekerjaannya masing - masing, terdiri dari system shift maupun non shift (staff, gudang, umum). Berikut ini perincian system kerjanya:

1. Karyawan Non Shift
 - Hari Kerja : Senin sampai Sabtu (6 hari)
 - Waktu Kerja : 07.30 – 15.30 (Senin – Jumat)
07.30 – 12.30 (Sabtu)
 - Hari Libur : Minggu
2. Karyawan Shift
 - Hari Kerja : Senin sampai Jumat (5 hari)
 - Waktu Kerja : Shift 1 = 07.30 – 15.30
Shift 2 = 15.30 – 23.30
Shift 3 = 23.30 – 07.30
 - Hari Libur : Sabtu dan Minggu

2.8 Pengertian Accu

Menurut Lister (1993) baterai adalah kumpulan dari beberapa sel listrik yang digunakan untuk menyimpan energi kimia untuk selanjutnya diubah menjadi energi Listrik. Baterai berfungsi untuk mensuplai listrik ke sistem starter mesin, sistem pengapian, lampu – lampu dan komponen kelistrikan lainnya. Alat ini menyimpan listrik dalam bentuk energi kimia, yang di keluarkannya bila diperlukan dan mensuplai masing – masing sistem kelistrikan atau alat yang memerlukannya. Karena di dalam proses baterai kehilangan energi kimia, maka alternator mensuplainya kembali kedalam baterai. Baterai menyimpan listrik dalam bentuk energi kimia. Siklus pengisian dan pengeluaran ini terjadi berulang kali dan terus menerus.

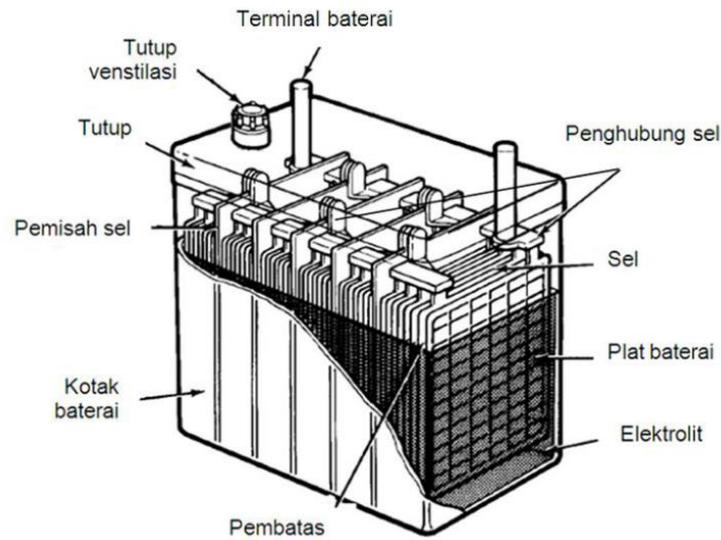
2.8.1 Komponen Accu

Menurut Rahmat Hidayat (2013). Di dalam *accu* kapal terdapat elektrolit asam sulfat, elektroda positif dan negatif dalam bentuk plat. Plat – plat di buat dari timah atau berasal dari timah. Karena itu tipe *accu* ini sering disebut *accu* timah. Ruangan dalamnya dibagi

menjadi beberapa sel dan di dalam masing masing sel terdapat beberapa elemen yang terendam dalam elektrolit antara lain :

1. Elemen *Accu*

Antara plat – plat positif dan plat – plat negatif masing – masing dihubungkan oleh plat strap (pengikat plat) terpisah. Ikatan plat – plat positif dan negatif ini dipasangkan secara berselang – seling yang dibatasi oleh separator dan fiberglass. Jadi satu kesatuan dari plat, separator dan *fiberglass* disebut elemen *accu*. Penyusunan plat – plat seperti ini tujuannya memperluas singgungan antara bahan aktif dan elektrolit, agar listrik yang dihasilkan besar.



Gambar 2.5 Komponen Aki (R, Hidayat. 2019)

2. *Grid*

Peran *grid* adalah untuk menjaga bahan-bahan aktif dan konduksi/penghantaran energi listrik. Jadi *grid* harus tahan lama secara mekanis dan sangat tahan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh larutan asam belerang (*sulfuric acid*) dan berkemampuan baik dalam menghantarkan arus listrik. Dalam *accu* konvensional lempengan *grid* memakai bahan *lead antimony alloy*, tetapi kemudian ditemukan bahwa *lead-antimony alloy* tersebut menjadi penyebab utama dari *self-discharge* dan penurunan arus listrik. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, kalsium dipergunakan untuk menggantikan *leadantimony alloy*, dan teknik produksi *expand-grid* diperkenalkan kemudian. Teknik ini menggunakan kalsium jenis baru yang diproses secara khusus, yang terdiri dari campuran timah, kalsium, timah putih.



Gambar 2.6 Grid Aki (gridoto.com)

3. Lempengan (Elektroda)

Elektroda positif dan elektroda negatif diisi oleh campuran serbuk timah yang dipadatkan, oksidasi timah, asam belerang yang dicampur air, yang direkatkan. Lalu menjalani proses pengawetan, pengeringan, perubahan wujud. Elektroda positif menggunakan timah dioksida sementara elektroda negatif menggunakan timah spon sebagai bahan aktifnya.

4. Penyekat (*Separator*)

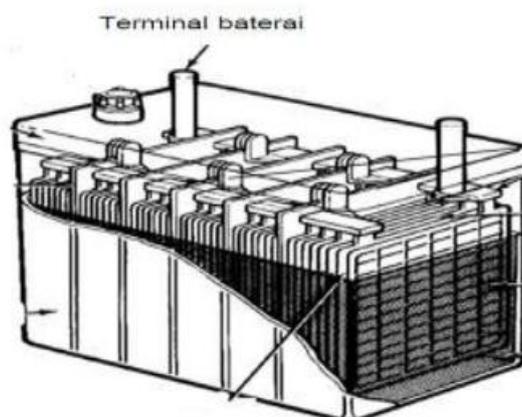
Penyekat digunakan sebagai pemisah antara elektroda positif dan negatif guna mencegah hubungan arus pendek di antara kedua lempengan tersebut. Penyekat harus mampu menyerap dan tidak menghantarkan arus. Karena elektroda mempunyai sifat yang bias melebur dengan sendirinya, maka penyekat harus tahan lama secara mekanis dan tahan atas asam serta tidak mencair dan mempengaruhi elektroda. Untuk memenuhi kondisi tersebut, diperlukan bahan yang kuat terbuat dari plastik banyak digunakan sebagai penyekat dalam accu. Beragam bentuk penyekat ditemukan seperti tipe kantong dan tipe lempengan mendatar. Tipe kantong memiliki kredibilitas yang tinggi, hal ini disebabkan karena kemampuannya mencegah hubungan arus pendek yang mungkin ditimbulkan di dasar dan di luar lempengan.

5. Kemasan *Accu*

Kemasan *accu* terbuat dari plastik, *accu* 12V berisi 6 sel didalamnya. Pada *accu* konvensional, di dasar setiap sel terdapat dudukan lempengan positif dan negatif yang diletakkan terpisah pada masing-masing dudukan. Peran dari dudukan ini adalah untuk menyangga susunan lempengan dan untuk mencegah hubungan arus pendek yang disebabkan oleh kumpulan endapan bahan-bahan aktif yang keluar dari elektroda.

6. Terminal *Accu*

Ada dua terminal pada *accu*, yaitu terminal positif dan terminal negatif yang terdapat pada bagian atas baterai. Saat terpasang pada kendaraan, terminal-terminal ini dihubungkan dengan kabel besar positif (ke terminal positif baterai) dan kabel massa (ke terminal negatif baterai).



Gambar 2.7 Terminal Aki (R, Hidayat. 2019)

BAB III

PELAKSANAAN MAGANG

3.1 Jadwal dan Kegiatan Magang

Magang dilaksanakan selama 4 bulan yang dimulai dari 22 Agustus 2022 hingga 22 Desember 2022 dengan rincian kegiatan seperti tabel di bawah ini :

Tabel 3.1 Logbook Magang

Hari	Waktu	Jam Mulai	Jam Selesai	Kegiatan
1	Senin, 22 Agustus 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Pengenalan umum lingkungan kerja di PT. Tri Mega Baterindo dan peraturan yang ada dilingkungan pabrik - Observasi Lingkungan Pabrik dan lingkungan kerja divisi maintenance, hal-hal apa saja yang dilakukan dalam divisi maintenance - Pengenalan Jobdesc
2	Selasa, 23 Agustus 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Mulai ditempatkan di divisi maintenance bagian workshop yang bertugas untuk mengurus kelayakan mesin agar mesin selalu bekerja dalam kondisi yang baik sehingga proses produksi tidak berhenti percuma - Membuat mutakhir data yang diagendakan baik internal maupun eksternal - Diberi tugas untuk mengimprove darai segi manajemen workshop
3	Rabu, 24 Agustus 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Jadwal observasi lapangan pada setiap senin, rabu, dan jum'at - Mengobservasi perbaikan mesin konveyor - Membantu proses pembubutan untuk

				memperbaiki gear mesin <i>casting</i>
4	Kamis, 25 Agustus 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Menyelesaikan mutakhir data/<i>form</i> yang ditugaskan - Membuat system perbaikan barang diworkshop agar lebih rapih
5	Jumat, 26 Agustus 2022	07:30	16:00	<ul style="list-style-type: none"> - Membersihkan dan mengganti filter air serta menambahkan <i>carbon</i> aktif - <i>Meeting</i> dan diskusi mengenai yang sudah dikerjakan selama seminggu dan menjelaskan apa yang bisa ditingkatkan dari segi mekanis maupun manajemen
6	Senin, 29 Agustus 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance - Membantu dan mengobservasi proses penggantian <i>heater</i> pada mesin <i>casting</i> antimon yang sudah rusak
7	Selasa, 30 Agustus 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Membantu dan mengobservasi proses peraikan pada mesin <i>expander</i> yang rusak pada bagian konveyor dan diajak untuk diskusi bagaimana mengimprove atau membenarkan belt tanpa harus mengganti belt konveyor dengan barang yang baru - Mempelajari lebih tentang pengoprasian mesin <i>freiss</i> dan las untuk membuat mesin heater untuk memanaskan tembaga

8	Rabu, 31 Agustus 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat <i>form</i> pelabelan perbaikan barang di <i>workshop</i> dan melabeli barang barang yang ada di <i>workshop</i> agar lebih rapih - Merakit panel untuk system <i>exhaust</i>
9	Kamis, 1 September 2022	07:30	15:30	Sakit
10	Jumat, 2 September 2022	07:30	16:00	<ul style="list-style-type: none"> - Membantu mengoprasikan mesin bubut untuk <i>rod</i> yang telah dilas - <i>Meeting</i> dan diskusi mengenai yang sudah dikerjakan selama seminggu dan menjelaskan apa yang bisa ditingkatkan dari segi mekanis maupun manajemen
11	Senin, 5 September 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 2 - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 1
12	Selasa, 6 September 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 2

				<ul style="list-style-type: none"> - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 1
13	Rabu, 7 September 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Pembelajaran tentang macam-macam <i> mold </i> - Mempelajari pengoprasian mesin <i> molding </i>
14	Kamis, 8 September 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Mengerjakan laporan ketersediaan barang
15	Jumat, 9 September 2022	07:30	16:00	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat jadwal maintenance - <i> Meeting </i> dan diskusi mengenai yang sudah dikerjakan selama seminggu dan menjelaskan apa yang bisa ditingkatkan dari segi mekanis maupun manajemen
16	Senin, 12 September 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Berkeliling pada area <i> assembly </i> untuk mengecek kerusakan mesin - Berkeliling area <i> injection </i> untuk mengecek kerusakan mesin - Berkeliling area <i> casting </i> untuk mengecek kerusakan mesin
17	Selasa, 13 September 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Berkeliling pada area <i> assembly </i> untuk mengecek kerusakan mesin - Berkeliling area <i> injection </i> untuk mengecek kerusakan mesin - Berkeliling area <i> casting </i> untuk mengecek kerusakan mesin
18	Rabu, 14 September 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Berkeliling pada area <i> assembly </i> untuk mengecek kerusakan mesin - Berkeliling area <i> injection </i> untuk mengecek kerusakan mesin

				- Berkeliling area <i>casting</i> untuk mengecek kerusakan mesin
19	Kamis, 15 September 2022	07:30	15:30	- Membubut <i>rod</i> untuk perbaikan komponen mesin <i>casting</i>
20	Jumat, 16 September 2022	07:30	16:00	- <i>Meeting</i> dan diskusi mengenai yang sudah dikerjakan selama seminggu dan menjelaskan apa yang bisa ditingkatkan dari segi mekanis maupun manajemen
21	Senin, 19 September 2022	07:30	15:30	- Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 2 - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 1
22	Selasa, 20 Agustus 2022	07:30	15:30	- Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 2 - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat

				laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 1
23	Rabu, 21 September 2022	07:30	15:30	- Membantu perawatan mesin <i>pasting golden sunlight</i>
24	Kamis, 22 September 2022	07:30	15:30	- Membantu pembuatan komponen <i>spare roll press hopper</i> untuk mesin <i>pasting lien ming</i>
25	Jumat, 23 September 2022	07:30	16:00	- Perbaiki putaran exhaust fan VRLA - <i>Meeting</i> dan diskusi mengenai yang sudah dikerjakan selama seminggu dan menjelaskan apa yang bisa ditingkatkan dari segi mekanis maupun manajemen
26	Senin, 26 September 2022	07:30	15:30	- Membantu perawatan <i>feedline spare</i> pada mesin <i>casting calcium</i> -Perbaiki dan ganti bearing modul yang aus pada mesin <i>expander</i>
27	Selasa, 27 September 2022	07:30	15:30	- Membantu perbaikan baut <i>base plate</i> pada bagian mesin <i>head seal assembly line 1</i>
28	Rabu, 28 September 2022	07:30	15:30	- Sakit
29	Kamis, 29 September 2022	07:30	15:30	- Sakit
30	Jumat, 30 September 2022	07:30	16:00	- Membuat skala prioritas <i>maintenance</i> - Membuat laporan program pemeliharaan mesin - Membuat laporan data down time departemen maintenance - Membuat laporan data permintaan perbaikan pada area satu - Membuat laporan data permintaan perbaikan pada area dua - <i>Meeting</i> dan diskusi mengenai yang sudah dikerjakan selama seminggu dan menjelaskan apa

				yang bisa ditingkatkan dari segi mekanis maupun manajemen
31	Senin, 3 Oktober 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 2 - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 1
32	Selasa, 4 Oktober 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 2 - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 1
33	Rabu, 5 Oktober 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat skala prioritas <i>maintenance</i> - Membuat laporan program pemeliharaan mesin

				<ul style="list-style-type: none"> - Membuat laporan data down time departemen maintenance - Membuat laporan data permintaan perbaikan pada area 1 - Membuat laporan data permintaan perbaikan pada area 2
34	Kamis, 6 Oktober 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat laporan data permintaan perbaikan pada area 2
35	Jumat, 7 Oktober 2022	07:30	16:00	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat laporan data utility mesin yang akan masuk - <i>Meeting</i> dan diskusi mengenai yang sudah dikerjakan selama seminggu dan menjelaskan apa yang bisa ditingkatkan dari segi mekanis maupun manajemen
36	Senin, 10 Oktober 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari lebih dalam mengenai mesin <i>curing</i> - Membersihkan seal mesin vakum cairan asam serta mengganti seal yang sudah tidak layak
37	Selasa, 11 Oktober 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Membantu proses perawatan pompa timah COS 3 set
38	Rabu, 12 Oktober 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Membantu membuat ring kuningan baru untuk mesin <i>high discharge shin ying</i>
39	Kamis, 13 Oktober 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Membantu membuat center terminal 12V40 T15
40	Jumat, 14 Oktober 2022	07:30	16:00	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat drat baru ALT AC 40 CSI - <i>Meeting</i> dan diskusi mengenai yang sudah dikerjakan selama seminggu dan menjelaskan apa yang bisa ditingkatkan dari segi mekanis maupun manajemen
41	Senin, 17 Oktober 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Membantu perbaikan dinamo pengaduk mixer yang bersuara bising
42	Selasa, 18 Oktober 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Membantu pembuatan spare as snake conveyor tepung oxide

43	Rabu, 19 Oktober 2022	07:30	15:30	- Membantu perawatan mesin <i>boiler</i>
44	Kamis, 20 Oktober 2022	07:30	15:30	- Perbaiki dan ganti bearing modul yang aus pada mesin <i>expander</i>
45	Jumat, 21 Oktober 2022	07:30	16:00	- Membantu pemasangan pompa dan pipa vakum <i>VRLA</i> - <i>Meeting</i> dan diskusi mengenai yang sudah dikerjakan selama seminggu dan menjelaskan apa yang bisa ditingkatkan dari segi mekanis maupun manajemen
46	Senin, 24 Oktober 2022	07:30	15:30	- Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 2 - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 1
47	Selasa, 25 Oktober 2022	07:30	15:30	- Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 2 - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika

				ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 1
48	Rabu, 26 Oktober 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Pembuatan form perbaikan mesin agar lebih rapih di workshop dan dapat ditentukan alat mana yang harus diperbaiki atau dibuat terlebih dahulu tergantung dengan prioritasnya. - Membaca gambar 3D dari mesin casting antimon untuk mengetahui komponen serta cara kerja mesinnya
49	Kamis, 27 Oktober 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan manometer vacuum - Pemasangan kabel charger rectifier baru - Membantu mengganti vacum baru
50	Jumat, 28 Oktober 2022	07:30	16:00	<p>Belajar mengoperasikan mesin grinding silindris</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Meeting</i> dan diskusi mengenai yang sudah dikerjakan selama seminggu dan menjelaskan apa yang bisa ditingkatkan dari segi mekanis maupun manajemen
51	Senin, 31 Oktober 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Membantu modifikasi stoper cutting YTX4A padad mesin <i>cutting</i> - membuat hole punch pada dan memperbaiki staples yang rusak
52	Selasa, 1 November 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - mengobservasi dan membantu perbaikan pompa oli hidrolik mesin pada mesin injection C2 - memodifikasi pipa angin pada mesin oven 01
53	Rabu, 2 November 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - membantu perbaikan sabuk tandon lepas pada mesin tandon acid mixing

				<ul style="list-style-type: none"> - membantu perbaikan pompa pendingin macet pada tandon acid mixing - membantu perbaikan sabuk tandon lepas 1.8 pada mesin tandon acid mixing
54	Kamis, 3 November 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - memodifikasi rumah spei untuk gear box drum caster - menscrap rata sesuai tanda pada cover heat plate NS40 3M
55	Jumat, 4 November 2022	07:30	16:00	<ul style="list-style-type: none"> - Belajar mengoperasikan mesin bubut manual dengan bentuk yang berliku-liku - <i>Meeting</i> dan diskusi mengenai yang sudah dikerjakan selama seminggu dan menjelaskan apa yang bisa ditingkatkan dari segi mekanis maupun manajemen
56	Senin, 7 November 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Belajar mengoperasikan mesin bubut manual dengan mode pemakanan otomatis
57	Selasa, 8 November 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - membantu memperbaiki pipa tds yang pecah pada mesin WWT - Membantu perbaikan dan membongkar bekas panel C tower formasi yang tidak terpakai - Membongkar dan pasang as snake konveyor mesin penepung timah yang aus
58	Rabu, 9 November 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Membantu perbaikan as roll konveyor bawah pada mesin casting calcium - Membantu perbaikan pompa timah spare pada mesin casting antimoni - Membantu perbaikan tungsten klep pipa pompa pendingin yang aus pada mesin oxide
59	Kamis, 10 November 2022	07:30	15:30	Belajar mengoperasikan mesin CNC untuk memperbaiki

				molding yang sudah tidak sesuai cetakan
60	Jumat, 11 November 2022	07:30	16:00	- <i>Meeting</i> dan diskusi mengenai yang sudah dikerjakan selama seminggu dan menjelaskan apa yang bisa ditingkatkan dari segi mekanis maupun manajemen
61	Senin, 14 November 2022	07:30	15:30	- Membuat skala prioritas <i>maintenance</i> - Membuat laporan program pemeliharaan mesin - Membuat laporan data down time departemen maintenance - Membuat laporan data permintaan perbaikan pada area 1 - Membuat laporan data permintaan perbaikan pada area 2
62	Selasa, 15 November 2022	07:30	15:30	- Membuat skala prioritas <i>maintenance</i> - Membuat laporan program pemeliharaan mesin - Membuat laporan data down time departemen maintenance - Membuat laporan data permintaan perbaikan pada area 1 - Membuat laporan data permintaan perbaikan pada area 2
63	Rabu, 16 November 2022	07:30	15:30	- Berkeliling pada area <i>assembly</i> untuk mengecek kerusakan mesin
64	Kamis, 17 November 2022	07:30	15:30	Sakit
65	Jumat, 18 November 2022	07:30	16:00	- <i>Meeting</i> dan diskusi mengenai yang sudah dikerjakan selama seminggu dan menjelaskan apa yang bisa ditingkatkan dari segi mekanis maupun manajemen
66	Senin, 21 November 2022	07:30	15:30	- Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya

				<p>Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 1
67	Selasa, 22 November 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 2 - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 1
68	Rabu, 23 November 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat laporan data utility mesin yang akan masuk
69	Kamis, 24 November 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat laporan penerimaan barang masuk dan juga sparepart yang tersedia jika ada kerusakan - Membuat batang pipa untuk mesin konveyor expander menggunakan mesin bubut otomatis

70	Jumat, 25 November 2022	07:30	16:00	<ul style="list-style-type: none"> - Mencari tau parameter pemesanan - <i>Meeting</i> dan diskusi mengenai yang sudah dikerjakan selama seminggu dan menjelaskan apa yang bisa ditingkatkan dari segi mekanis maupun manajemen
71	Senin, 28 November 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 2 - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 1
72	Selasa, 29 November 2022	07:30	15:30	<ul style="list-style-type: none"> - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 2 - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 1

73	Rabu, 30 November 2022	07:30	15:30	Melanjutkan belajar keausan pahat
74	Kamis, 1 Desember 2022	07:30	15:30	Belajar tentang pemograman untuk pembuatan male parison
75	Jumat, 2 Desember 2022	07:30	16:00	Lanjut meneruskan belajar pemograman - <i>Meeting</i> dan diskusi mengenai yang sudah dikerjakan selama seminggu dan menjelaskan apa yang bisa ditingkatkan dari segi mekanis maupun manajemen
76	Senin, 5 Desember 2022	07:30	15:30	- Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 2 - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 1
77	Selasa, 6 Desember 2022	07:30	15:30	- Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 2 - Berkeliling pabrik untuk mengecek kondisi mesin apakah perlu adanya Maintenance apa tidak, dan jika ada keluhan pada mesin dicatat

				terlebih dahulu lalu dibuat laporan agar tim reaksi cepat langsung melakukan proses maintenance pada area 1
78	Rabu, 7 Desember 2022	07:30	15:30	Melanjutkan belajar dies
79	Kamis, 8 Desember 2022	07:30	15:30	Belajar komponen mould
80	Jumat, 9 Desember 2022	07:30	16:00	- <i>Meeting</i> dan diskusi mengenai yang sudah dikerjakan selama seminggu dan menjelaskan apa yang bisa ditingkatkan dari segi mekanis maupun manajemen
82	Senin, 12 Desember 2022	07:30	15:30	- Mulai berdiskusi dengan pembimbing lapangan masalah apa yang akan dijadikan topik magang
83	Selasa, 13 Desember 2022	07:30	15:30	Mengoperasikan mesin CNC
84	Rabu, 14 Desember 2022	07:30	15:30	Belajar parameter yang diperhatikan pada pembuatan mould
85	Kamis, 15 Desember 2022	07:30	15:30	Belajar faktor-faktor yang harus ada pada mould
86	Jumat, 16 Desember 2022	07:30	16:00	Pembuatan Laporan
87	Senin, 19 Desember 2022	07:30	15:30	Pembuatan laporan
88	Selasa, 20 Desember 2022	07:30	15:30	Pembuatan laporan
89	Rabu, 21 Desember 2022	07:30	15:30	Pembuatan laporan
90	Kamis, 22 Desember 2022	07:30	15:30	Pamitan dan pengembalian kartu tanda peserta magang

3.2 Metodologi Penyelesaian Tugas Khusus

Kegiatan magang di PT. Tri Mega Baterindo menampilkan tugas-tugas yang diberikan pembimbing kepada peserta magang selama pelaksanaan magang seperti melakukan survei pada lapangan dan observasi, pengambilan data, dan menganalisa dengan menggunakan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*). Cara alternatif dapat berupa desain atau analisis sistem pekerjaan saat magang yang pada akhirnya dapat juga disebut sebagai jenis luaran dari Magang Industri

3.2.1 Survei Lapangan dan Observasi

Langkah awal untuk melakukan survei lapangan di PT. Tri Mega Baterindo dengan melakukan pengamatan terhadap kondisi PT. Tri Mega Baterindo, serta melakukan wawancara dengan manajer bagian produksi PT. Tri Mega Baterindo untuk mendapatkan informasi tentang permasalahan yang ada di PT. Tri Mega Baterindo khususnya di bagian mesin produksi. Survei lapangan yang kami lakukan di PT. Tri Mega Baterindo dilakukan untuk observasi dan melakukan pengamatan kegiatan produksi yang dilakukan pabrik agar dapat mengetahui kondisi yang ada di PT. Tri

Mega Baterindo sehingga dapat ditemukan masalah yang terjadi serta mendapatkan informasi atau data lain yang berkaitan dengan topik penelitian

3.2.2 Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan diskusi bersama manager departemen *maintenance* agar mendapatkan data aktual yang dibutuhkan pada mesin produksi tertentu.

3.2.3 Menganalisa OEE Pada Mesin *Pasting*

Maintenance (perawatan) adalah rangkaian kegiatan yang dilakukan untuk menjaga, memperbaiki, dan memastikan agar suatu sistem, perangkat, atau infrastruktur tetap berfungsi dengan baik dan optimal selama masa pakainya. Tujuan utama dari pemeliharaan adalah untuk menghindari terjadinya kerusakan, memperpanjang umur pakai, dan meningkatkan kinerja peralatan atau sistem agar tetap beroperasi sesuai dengan spesifikasi dan standar yang ditetapkan. Ada beberapa jenis perawatan yang umum dilakukan:

1. *Preventive Maintenance*

Preventive Maintenance melibatkan kegiatan rutin yang dilakukan secara terjadwal untuk mencegah terjadinya kerusakan atau kegagalan sistem. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi potensi masalah sebelum menjadi lebih serius dan mengambil tindakan preventif.

2. *Breakdown Maintenance*

Breakdown Maintenance merupakan tindakan perbaikan yang dilakukan setelah terjadi kegagalan atau kerusakan pada peralatan atau sistem. Tujuan dari perawatan korektif adalah memulihkan fungsi normal dan mengembalikan peralatan ke kondisi kerja yang diharapkan.

3. *Predictive Maintenance*

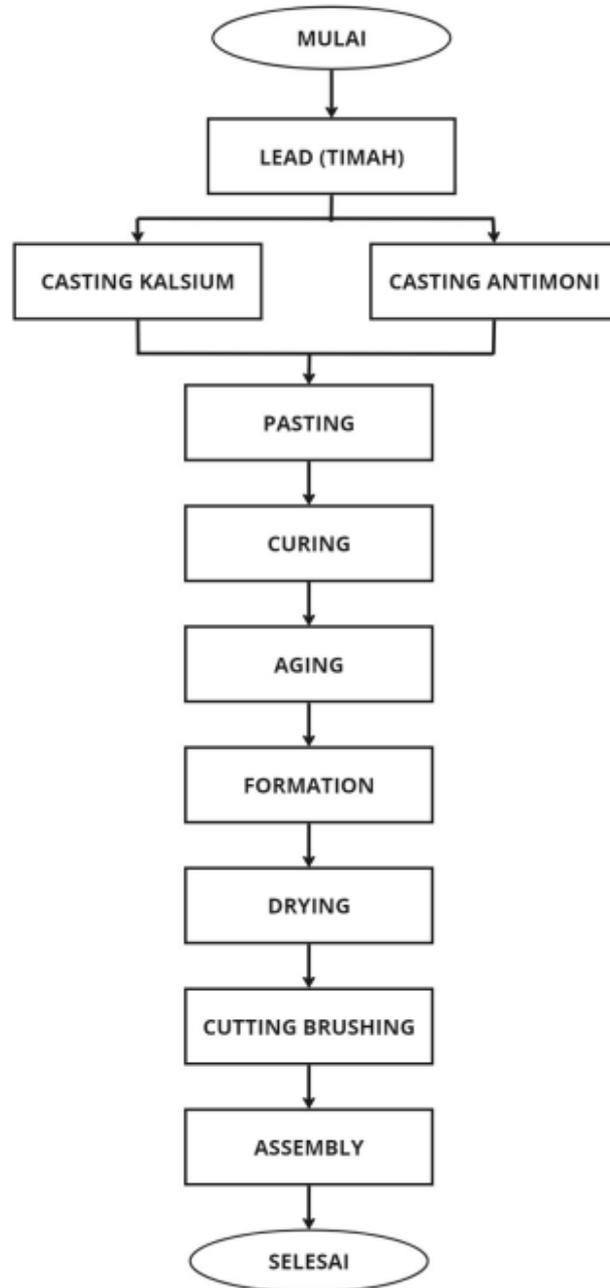
Predictive Maintenance merupakan perawatan yang menggunakan data dan analisis untuk memprediksi kemungkinan kerusakan atau kegagalan sistem di masa depan. Dengan kondisi yang memonitor peralatan secara terus menerus, perawatan prediktif memungkinkan tindakan dini sebelum masalah menjadi lebih serius.

Perawatan mesin merupakan suatu aspek penting dalam kegiatan industri yang tidak dapat dipisahkan dari penggunaan mesin dan peralatan produksi. Keteraturan jalannya kegiatan produksi sangat bergantung pada kondisi mesin yang digunakan. Kualitas mesin tersebut ditentukan oleh cara penggunaan dan perawatan yang diberikan. Kegiatan perawatan melibatkan pemeriksaan, pelumasan, perbaikan, dan penyesuaian atau penggantian suku cadang atau komponen pada mesin atau fasilitas terkait. Sistem perawatan harus responsif terhadap kemungkinan kerusakan dan memiliki kapasitas yang memadai untuk menangani permasalahan yang timbul. Oleh karena itu, sistem perawatan harus menjalankan fungsi-fungsi penting seperti variabel keputusan, kriteria kinerja, batasan, masukan, dan keluaran.

Setelah melakukan survei lapangan dan pengambilan data, maka topik yang akan diambil adalah “Perhitungan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) pada Mesin *Pasting* Dalam Rangka Penerapan TPM (*Total Productive Maintenance*).

3.3 Flowchart Pembuatan Aki

Berikut adalah flowchart pembuatan aki



Gambar 3.1 Flowchart Pembuatan Aki

BAB IV

HASIL MAGANG

4.1 Proses Pembuatan Aki di PT. Tri Mega Baterindo

Proses pembuatan aki bahan baku utamanya adalah timah dan dilanjutkan dengan pemrosesan hingga menjadi aki. Proses produksinya adalah sebagai berikut:

1. Pengangkutan Bahan Baku / Penolong dan Hasil Produksi Kegiatan operasional dimulai dengan pembelian bahan baku dan bahan penolong dari supplier di dalam negeri dan luar negeri. Setelah bahan baku datang, kemudian disimpan dalam *raw material warehouse* (RMW) dan dikeluarkan sesuai kebutuhan produksi (rencana produksi per harinya) yang telah direncanakan oleh PPC.

2. Produksi Proses awal yaitu pembuatan *grid* dengan bahan baku berupa timah hitam batangan yang dilebur dan dicetak menggunakan mesin *grid casting* yang disebut dengan proses *grid casting*. Setelah itu proses *pasting* yaitu proses pelapisan *grid* dengan pasta yang merupakan hasil *mixing* dari *lead oxide powder*, *additive*, *electrolyte*, dan air. *Grid* yang sudah dilapisi pasta yang dinamakan dengan panel kemudian masuk ke proses *curing* yaitu proses pengasapan plat. Setelah itu panel memasuki proses *plate charging* yaitu proses pengaliran arus listrik ke dalam panel dengan cara merendam panel ke dalam bak-bak yang telah terisi air. Setelah proses *plate charging* kemudian plat dicuci dengan air bersih yang selanjutnya dikeringkan dalam *plate drying oven* untuk mengetahui jumlah kadar air yang terkandung dalam panel yang disebut dengan proses *drying*. Panel yang dihasilkan dari proses *plate charging* masih berupa panel double yang harus dipotong dan dirapikan dahulu menggunakan *cutting brushing machine* sebelum memasuki proses selanjutnya. Setelah panel dipotong dan dirapikan, proses selanjutnya adalah proses *stacking* yaitu proses penumpukan plat positif dan negatif yang dipisahkan oleh separator yang dinamakan kemudian tumpukan plat dan separator tersebut disebut dengan *cell*. Proses selanjutnya adalah COS, proses ini adalah pengelasan *cell* dengan konektor dan terminal. Kemudian *cell* yang telah melalui proses COS akan di pindah ke meja boxing. Proses boxing adalah kegiatan memasukkan *cells* ke dalam container yang sudah tersablon merek dagang sesuai dengan permintaan konsumen. Setelah itu, container yang telah berisi *cells* dibawa menuju area proses *assembly*. Proses *assembly* melewati banyak tahapan tes seperti, *polarity test*, *short tester*, *intercell welding*, dan *weld testing* yang menghasilkan *wet battery*. Lalu pemasangan *cover* dengan cara *heat sealing* dan dilakukan uji kualitas secara elektrik/mekanik seperti *post buliding* untuk merapikan terminal hasil *burning* dan *leak test* untuk mengetes kebocoran *battery*. Setelah lulus uji, *battery* akan diberikan kode produksi. Langkah terakhir adalah penyegelan menggunakan *aluminium foil* untuk terminal positif dan terminal negatif agar tidak ada udara yang masuk ke dalam *battery*. Selanjutnya adalah proses packing menggunakan kardus dan stereofom yang kemudian disimpan pada *finish good warehouse* (FGW).

4.1.1 Penjelasan Pembuatan Aki di PT. Tri Mega Baterindo

Penjelasan pembuatan aki didapatkan dari proses wawancara dan pengamatan langsung pada proses produksi *conventional battery*, didapat aliran material pada proses produksi adalah sebagai berikut:

1. Timah hitam batangan dibawa dari *raw material warehouse* (RMW) menuju area proses *grid casting*.

2. Proses awal yaitu proses *grid casting* yang menghasilkan *grid* dengan bahan dasar timah hitam batangan. Kemudian *grid* ditransfer ke area WIP *grid*, untuk menunggu tujuh hari agar dapat digunakan ke proses selanjutnya.
3. *Grid* yang telah kaku memasuki proses *pasting* yang menghasilkan plat basah (panel) positif dan negatif. Kemudian panel tersebut dikeringkan dalam oven selama 30 jam. Proses pengeringan disebut dengan proses *curing*.
4. Proses selanjutnya adalah proses *plate charging* yaitu penyimpanan daya ke panel selama 24 jam. Setelah itu panel memasuki proses *drying* untuk menghilangkan kadar airnya. Kemudian dilakukan uji lab terhadap kelembaban, kerontokan dan ketahanan pada panel. Setelah panel dinyatakan lolos uji pada inspeksi, panel akan ditransfer ke area *cutting brushing* untuk dipotong dan dibersihkan. Plat yang sudah melalui proses *cutting* dan *brushing* dikirim ke area transfer plat untuk menunggu proses *stacking*.
5. Proses *stacking* adalah proses penyusunan plat positif, plat negatif, dan separator. Banyaknya plat yang disusun disesuaikan dengan jenis battery yang dipesan.
6. Plat-plat yang sudah disusun disebut dengan *cell*. *Cell* tersebut memasuki proses COS yaitu proses pengelasan untuk menyatukan *cell* dengan konektor dan terminal. Kemudian proses *boxing* yaitu proses memasukkan *cell* kedalam container
7. Proses selanjutnya adalah proses *assembly* yang terdiri dari banyak tahapan seperti *polarity test*, *heat sealing*, *leak test* dan *aluminium foil heat sealing*. Serangkaian tahap dalam proses *assembly* menjadikan *battery* siap untuk di *packing*.
8. Battery yang telah jadi ditransfer menuju proses *packing*. Battery di *packing* dalam karton dan disertai pemberian *stereofom*, brosur petunjuk, dan *warranty card*. Battery yang sudah di *packing* ditransfer ke *finish good warehouse* (FGW) untuk menunggu pengiriman.

4.1.2 Informasi Proses Produksi Aki di PT. Tri Mega Baterindo

Alur dari aliran informasi pada proses produksi conventional battery PT. Tri Mega Baterindo adalah sebagai berikut:

1. Departemen marketing menerima order melalui *email*, *facsimile* atau *purchase order* dari konsumen lokal maupun ekspor. Kemudian departemen marketing akan memberikan order kepada departemen PPC & Produksi untuk dilakukan analisis terhadap spesifikasi, jumlah pesanan, dan harga. Setelah itu melakukan negosiasi dan membuat *contract review* untuk perjanjian dengan konsumen. Apabila pesanan sudah *fix*, marketing mendistribusikan *production inquiry* (PI) ke departemen Production Planning Control (PPC) dan departemen Produksi.
2. Departemen PPC membuat Surat Perintah Kerja (SPK) yang kemudian di distribusikan kepada seluruh bagian produksi, SPK yang di berikan berisi jenis *battery* yang dipesan, jumlah material yang dibutuhkan, jumlah komponen pendukung yang dibutuhkan, dan *deadline* penyelesaian pengerjaan. SPK

diberikan kepada *supervisor* area masing-masing dan kemudian disampaikan pada masing-masing leader proses.

- Departemen PPC juga membuat laporan kepada departemen administrasi untuk melakukan report keseluruhan untuk proses produksi.

4.1.3 Breakdown Aktivitas dan Waktu Standar

Proses produksi pada PT. Tri Mega Baterindo menggunakan sistem semi otomatis, yang mana dari tiap-tiap proses menggunakan mesin namun masih membutuhkan bantuan operator secara manual. Dibawah ini merupakan tabel aktivitas dan waktu yang diperlukan untuk memproduksi unit aki:

Tabel 4.1 aktivitas dan waktu yang diperlukan untuk memproduksi unit aki

No	Aktivitas	Waktu Standar (menit)	Lot Size	Keterangan	Perhitungan Dalam VSM (menit)
1	Membawa timah batangan dari Raw Material Warehouse ke area grid casting	2,621	42 batang		Transportasi Ke Proses Grid casting 2,62
2	Mengambil timah batangan untuk dilebur	0,925	1 Batang	1 batang = 280 grid	Proses Grid Casing 0,153
3	Proses Grid casting	0,153	1 grid		
4	Menghitung grid sebanyak 50 buah 1 tumpukan	0,638	50 grid		Menunggu Memenuhi Rak 13,428
5	Membawa tumpukan grid keatas rak	0,192	200 grid		
6	Menunggu jumlah memenuhi 1 rak	13,428	14000 grid	1 rak = 14.000 grid	
7	Membawa rak yang berisi grid ke area WIP	2,912	14000 grid		Transportasi Ke Proses Pendingan 2,912
8	Proses pendinginan grid selama 7hari agar kaku	10080			Proses Pendingan 10080
9	Membawa grid ke proses pasting	4,335	14000 grid		Transportasi Ke Proses Pasting 4,335
10	Memindahkan grid ke atas conveyor menuju mesin pasting	0,154	200 grid		Proses pasting 0,353
11	Proses pasting	0,199	1 grid	1 grid = 1 panel	
12	Menghitung grid yang sudah terisi pasta (panel) sebanyak 50buah (1 tumpukan)	0,398	50 panel		Menunggu Memenuhi Rak 4,488
13	Membawa tumpukan panel keatas rak	0,18	200 panel		
14	Menunggu jumlah memenuhi 1 rak	4,488	5000 panel	1 rak = 5000 panel	

15	Membawa rak ke dalam oven curing	0,984	5000 panel		Transportasi Ke Proses Curing 0,984
16	Menunggu jumlah memenuhi 1 oven	8,852			Menunggu Oven Penuh 8,852
17	Proses curing	1800		Kapasitas maks oven = 75000 panel	Proses Curing 1800
18	Membawa panel ke area formasi (plate charging)	4,073	5000 panel		Transportasi Ke Proses Plate charging 4,073
19	Memasukkan panel ke dalam bak	0,721	375 panel		Proses Plate charging 1441,358
20	Proses plate charging	1440	3150 panel		
21	Mengeluarkan panel dari bak	0,637	375 panel		
22	Membawa ke atas palet	0,831	375 panel		Menunggu Memenuhi Palet 4,154
23	Menunggu jumlah memenuhi 1 palet	3,323	1200 panel	1 palet = 1200 panel	
24	Membawa palet kedalam mesin drying	2,291	1200 panel		Transportasi Ke Proses Drying 2,291
25	Proses drying	120	4800 panel		Proses Drying 1080
26	Membawa palet ke area transfer	2,022	4800 panel		Transportasi Ke Proses Inspeksi 2,022
27	Inspeksi panel secara sampling	60	4 panel	Sampling 4 panel per 4800 panel	Proses Inspeksi 60
28	Membawa palet ke area cutting dan brushing	5,098	4800 panel		Transportasi Ke Proses Cutting Brushing 5,098
29	Memindahkan panel dari palet ke meja cutting	0,214	50 panel		Proses cutting 0,287
30	Proses cutting	0,073	50 panel	1 panel = 2 plat	
31	Memindahkan panel yang sudah di cutting (plat) ke meja brushing	0,057	100 plat		Transportasi Ke Proses Brushing 0,057
32	Proses brushing	0,328	50 plat		Proses Brushing 0,328
33	Memindahkan plat keatas palet	0,216	200 plat		Menunggu memenuhi 1 palet 14,256
34	Menunggu jumlah memenuhi 1 palet	14,04	13000 plat	1 palet = 13000 plat	
35	Membawa palet ke area transfer plat	3,807	13000 pla		Transportasi Ke Area Transfer Plat 3,807
36	Menunggu proses selanjutnya	54,905	13000 plat		Menunggu Proses Selanjutnya 54,905

37	Membawa palet ke area stacking	2,539	13000 plat		Transportasi Ke Proses Stacking 2,539
38	Memindahkan plat ke meja stacking	0,18	100 plat		Proses Stacking 0,361
39	Memindahkan cell keatas palet	0,206	6 cell		Menunggu Memenuhi Palet 21,647
40	Menunggu jumlah memenuhi satu palet	21,427	720 cell	1 palet = 720 cell	
41	Membawa ke proses COS	2,746	720 cell		Transportasi Ke Proses COS Boxing 35.696
42	Memindahkan cell ke mesin COS	0,249	6 cell		Proses COS 0,999
43	Proses COS	0,75	6 cell		
44	Memindahkan ke meja boxing	0,093	6 cell		Transportasi Ke Proses Boxing 0,093
45	Proses Boxing	0,483	6 cell		Proses Boxing 0,483
46	Membawa container ke proses assembly	0,392	2 battery	1 battery = 6 cell	Transprotasi Ke Proses Assembly 0,392
47	Proses assembly	7,1	1 battery		Proses Assembly 7,336
48	Membersihkan container battery dari kotoran	0,236	1 battery		
49	Menuju proses packing	0,078	1 battery		Transportasi Ke Proses Packing 0,078
50	Menyiapkan kardus, sterefoam, warranty card dan brosur petunjuk	0,144			Proses Packing 1,079
51	Proses packing	0,935	1 battery		
52	Menyusun battery yang telah di packing ke atas palet	0,256	1 battery		Menunggu memenuhi palet 43,008
53	Menunggu jumlah memenuhi 1 palet	42,752	168 battery	1 palet = 168 battery	
54	Memindahkan palet ke finish good warehouse (FGW)	3,842	120 battery		Transportasi Ke FGW 3,482

4.2 Proses Pembuatan Aki

Untuk membuat aki menjadi produk jadi banyak proses yang dilalui serta menggunakan berbagai macam mesin produksi. Dibawah ini merupakan bahan baku, proses pembuatan, dan mesin yang digunakan pada saat memproduksi aki.

4.2.1 Timah

Bahan utama dalam pembuatan aki pada PT Tri Mega Baterindo ada dua, antara lain timah kalsium yang digunakan pada mesin *Casting* kalsium dan timah *Antimony* yang digunakan pada mesin *Casting Antimony*.



Gambar 4.1 Timah (mcbatt.com)

4.2.2 Casting

Casting adalah Proses pembentukan benda dengan menuangkan material cair ke dalam cetakan, yang kemudian mengeras untuk membentuk bentuk yang diinginkan. Proses casting memiliki beberapa keuntungan, termasuk kemampuan untuk menghasilkan bentuk yang kompleks dan presisi tinggi, efisiensi produksi untuk jumlah besar, dan kemampuan untuk membuat produk dengan berbagai ukuran dan bentuk.

Terdapat dua jenis mesin pada bagian *Casting* yakni mesin *Casting Antimony* dan mesin *Casting* kalsium. Yang membedakan dari kedua mesin ini ialah permintaan dari pembeli untuk membuat grid kalsium atau *antimony*.



Gambar 4.2 Casting (mcbatt)

4.2.3 Oxide Ball Mill

Oxide Ball Mill adalah mesin yang digunakan dalam proses pembuatan oksida logam, seperti oksida timah (SnO_2), melalui penggilingan menggunakan ball mill. Proses ini umumnya terkait dengan industri baterai, di mana oksida logam digunakan sebagai komponen dalam pembuatan anoda atau katoda.

Pada tahap proses *Oxide* ini mesin yang digunakan adalah *Oxide Ballmill* yang berfungsi untuk mengolah timah batangan menjadi tepung timah.



Gambar 4.3 *Oxide Ball Mill* (mcbatt.com)

4.2.4 Sheet Caster

Mesin *Sheet Caster* merupakan proses dimana mesin berfungsi untuk membuat lembaran timah khusus yang berbahan timah kalsium. Cara kerja mesin *sheet caster* yaitu dengan memanaskan bahan pada suhu cair, kemudian dituangkan kedalam cetakan yang dirancang sesuai dengan ketebalan dan ukuran yang diinginkan, setelah itu dilakukan proses pendinginan untuk memperoleh struktur padat yang akan dipotong menjadi bagian tertentu dan dibentuk sesuai dengan kebutuhan spesifik.



Gambar 4.4 *Sheet caster* (mcbatt)

4.2.5 Pasting

Mesin *Pasting* adalah proses dimana mesin akan melapisi pasta pada grid yang sudah dibentuk pada proses sebelumnya yaitu *Casting*.



Gambar 4.5 *Pasting* (mcbatt)

4.2.7 Hot Chamber

Pada proses *Hot Chamber* terdapat dua proses yaitu untuk mengatur *humidity* atau kadar air di dalam boiler dan mengeringkan plat kalsium.



Gambar 4.6 *Hot Chamber* (mcbatt.com)

4.2.8 Curing

Curing merupakan proses yang memiliki persamaan dengan *Hot Chamber*, tetapi yang membedakan yaitu hanya untuk plat kalsium.



Gambar 4.7 *Curing* (mcbatt.com)

4.2.9 Aging

Pada tahap ini plat yang sudah dikeringkan pada proses sebelumnya dидiamkan sementara untuk dilanjutkan ke proses selanjutnya yaitu *Formation*.



Gambar 4.8 *Aging* (mcbatt.com)

4.2.10 Formation

Pada proses *Formation*, plat akan diisi elektrode negatif dan pelat dioksida sebagai elektrode positif, dan larutan elektrolit asam sulfat. Di antara kedua elektrode , dibatasi

dengan bahan isolator. Hal itu agar aki tidak bersentuhan karena kalau terjadi sentuhan akan menyebabkan korsleting



Gambar 4.9 *Formation* (mcbatt.com)

4.2.11 Drying

Pada proses *Drying* ini terdapat mesin yang berbentuk oven yang berfungsi untuk mengeringkan grid yang sudah terisi daya pada proses sebelumnya yaitu *Formation*.



Gambar 4.10 *Drying* (mcbatt.com)

4.2.12 Cutting Brushing

Cutting-Brushing merupakan proses gabungan dimana terdapat mesin pemotong yang bertujuan untuk memotong grid yang sudah kering dari oven lalu dilanjutkan proses *brushing* yang berfungsi untuk merapikan potongan yang dihasilkan dari proses *cutting*.



Gambar 4.11 *Cutting Brushing* (mcbatt.com)

4.2.13 Assembling

Pada tahap ini, bahan dasar aki yang telah melalui proses diatas maka akan di *assembly* mulai dari *stacking* dimana *grid* yang berjumlah sepuluh akan ditata berjajar lalu diberi *acid* dan akan dicas dan dicuci lalu disegel bersama kemasan dari aki tersebut dan siap dilabel untuk dipasarkan.

4.3 Pembahasan Tugas Khusus

Pembahasan tugas khusus kali ini dengan topik “Perhitungan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) Pada Mesin *Pasting* Dalam Rangka Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM)”

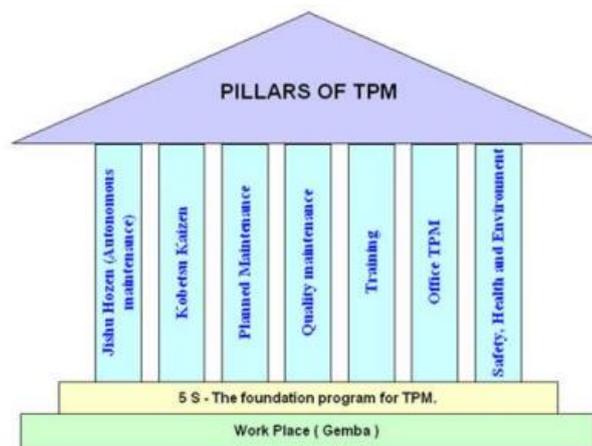
4.3.1 Pengertian *Total Productive Maintenance*

Total Productive Maintenance (TPM) merupakan suatu aktivitas perawatan yang mengikut sertakan semua elemen dari perusahaan, yang bertujuan untuk menciptakan suasana kritis (*critical mass*) dalam lingkungan industri guna mencapai *zero defect* dan *zero accident* (Kurniawan, 2013). TPM adalah suatu metode yang bertujuan untuk memaksimalkan efisiensi penggunaan peralatan, dan memantapkan sistem perawatan preventif yang dirancang untuk keseluruhan peralatan dengan mengimplementasikan suatu aturan dan memberikan motivasi kepada seluruh bagian yang berada dalam suatu perusahaan tersebut, melalui peningkatan kompetensi dari seluruh anggota yang terlibat mulai dari manajemen puncak sampai kepada level bawah. TPM akan mengarahkan proses perawatan menjadi sesuatu yang sangat penting dari seluruh aktivitas manufaktur, dimana TPM merupakan pendekatan secara proaktif untuk

meminimasi perawatan yang tidak terjadwal. Implementasi TPM diarahkan pada pencapaian efisiensi produksi di semua lini, karena saat ini banyak industri yang menerapkan sistem manusia mesin, sehingga untuk mendukung efisiensi, perlu dilakukan upaya yang tepat dalam penggunaan metode produksi dan perawatan terhadap fasilitas industry. *Total Productive Maintenance* (TPM) tidak hanya terfokus bagaimana mengoptimalkan produktivitas dari peralatan atau material pendukung kegiatan kerja, tetapi juga memperhatikan bagaimana meningkatkan produktivitas dari para pekerja atau operator yang nantinya akan memegang kendali pada peralatan dan material tersebut.

4.3.2 Pilar TPM (*Total Productive Maintenance*)

TPM mencakup delapan bagian yang dikenal dengan delapan pilar TPM yang terdiri dari :



Gambar 4.12 Pilar TPM (Priyanta, 2012)

1. *Focussed improvement* (Kobetsu Kaizen): melakukan perbaikan yang berkelanjutan walau sekecil apapun perbaikan tersebut.
2. *Planned Maintenance*: fokus meningkatkan *availability* dari mesin dan peralatan dan mengurangi kerusakan mesin.
3. Edukasi dan Pelatihan: membentuk formasi karyawan yang memiliki *skill* dan menguasai teknik untuk melakukan *autonomous maintenance*.
4. *Autonomous Maintenance* (Jishu Hozen): artinya adalah melakukan perawatan terhadap mesin yang dipakai. Terdapat tujuh langkah dan aktifitas yang dilakukan pada Jisshu Hozen.
5. *Quality Maintenance* (Hinshitsu Hozen): *quality maintenance* adalah pengaturan mesin yang memperkecil kemungkinan terjadi cacat berulang kali. Hal ini dilakukan untuk memastikan tercapainya target *zero defect*.
6. *Office TPM*: bagaimana membuat aktifitas kantor yang efisien dan menghilangkan kerugian yang mungkin terjadi.
7. *Safety, Hygene & Environment* (SHE): adalah aktifitas untuk menciptakan area kerja yang aman dan sehat, dimana sangat kecil kemungkinan terjadi kecelakaan. Temukan dan perbaiki area rawan kecelakaan untuk memastikan keselamatan sekaligus memelihara kesehatan lingkungan.

8. *Tools Management*: untuk meningkatkan ketersediaan equipment dengan mengurangi *tools resetting time* (waktu pengaturan ulang alat-alat) untuk mengurangi biaya pemeliharaan peralatan dan memperpanjang usia pakai peralatan.

4.3.3 Keuntungan Penerapan TPM (*Total Productive Maintenance*)

Keuntungan-keuntungan yang mungkin diperoleh oleh perusahaan yang menerapkan TPM bisa secara langsung maupun tidak langsung. Keuntungan secara langsung yang mungkin diperoleh adalah:

1. Mencapai OPE (*Overall Plant Efficiency*) minimum 80%.
2. Mencapai OEE minimum 85%.
3. Memperbaiki perlakuan, sehingga tidak ada lagi keluhan dari pelanggan.
4. Mengurangi biaya manufaktur sebesar 30%.
5. Memenuhi pesanan konsumen sebesar 100%.
6. Mengurangi kecelakaan.
7. Mengikuti ukuran kontrol polusi.

Sedangkan keuntungan yang didapat secara tidak langsung adalah:

1. Tingkat keyakinan tinggi antara karyawan.
2. Menjaga tempat kerja bersih, rapi, dan menarik.
3. Perubahan perilaku operator.
4. Mencapai tujuan dengan bekerja sebagai tim.
5. Penjabaran horizontal dari konsep baru di semua area organisasi.
6. Membagi pengetahuan dan pengalaman.
7. Pekerja memiliki rasa kepemilikan terhadap mesin.

4.3.4 OEE (*Overall Equipment Effectiveness*)

. Perhitungan Nilai OEE adalah pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Setiap perusahaan menginginkan peralatan produksinya dapat beroperasi 100% tanpa ada downtime, pada kinerja 100% tanpa ada *speed losses*, dengan output 100% tanpa ada *reject*. Dalam kenyataannya, hal ini sangat sulit tapi bukan tidak mungkin hal ini dapat dicapai. Menghitung OEE merupakan salah satu komitmen untuk mengurangi kerugian-kerugian dalam peralatan produksi (Hermanto, 2016). Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Perhitungan *Availability rate* adalah mengukur efektivitas *maintenance* peralatan atau mesin dalam kondisi produksi sedang berlangsung. *Availability rate* adalah rasio waktu operasi aktual terhadap keseluruhan total waktu.
- b. Perhitungan *Performance efficiency* adalah rasio kualitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi (*Operation Time*)
- c. Perhitungan *Quality rate* adalah rasio kualitas produk yang baik (*good product*) yang sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan terhadap jumlah produk yang diproses.

- d. Perhitungan OEE Setelah nilai *availability*, *performance efficiency*, dan *quality rate* mesin *pasting* diperoleh, maka dilakukan perhitungan nilai OEE untuk mengetahui besarnya efektivitas penggunaan mesin.

4.3.4.1 OEE (Overall Equipment Effectiveness) Mesin Pasting

Dalam perhitungan OEE diperlukan data *downtime* dan *loading time* pada suatu mesin mesin. Pada analisis kali ini mengambil rentang waktu dari bulan Agustus – November. Dibawah ini merupakan data *downtime* mesin PT Tri Mega Baterindo.

Tabel 4.2 Data Downtime

PT. Tri Mega Baterindo														
 DATA DOWNTIME Dept. Maintenance														
Data Down time Bulanan (Menit)														
No	Bagian	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Oct	Nop	Des	Jan-23	Feb-23	Total
1	Injection	1530	945	367	2430	1195	525	150	360	215				7717
2	Caster	1230	1050	60	0	0	380	570	210	0				3500
3	Casting	2080	4865	4890	6245	6320	5900	5650	4090	2625				42665
4	Oxide/mixing	675	180	90	500	200	165	540	525	405				3280
5	Pasting	965	930	780	535	630	420	235	550	325				5370
6	Curring	210	185	75	300	0	90	140	235	60				1295
7	Formation/oven	350	135	210	90	150	60	60	0	60				1115
8	Cutting	240	225	210	60	50	50	0	185	125				1145
9	Stacking	370	170	270	345	670	525	450	375	845				4020
10	PBJ	40	0	0	45	0	0	0	0	0				85
11	COS	750	905	460	230	595	865	665	590	530				5590
12	Assy	640	465	510	775	810	1100	595	960	680				6535
13	MF	755	880	505	735	90	180	240	110	300				3795
14	Printing	60	40	0	0	115	30	60	370	45				720
15	VRLA	420	200	270	270	120	130	250	180	120				1960
16	Wrapping	120	0	10	30	0	45	0	65	10				280
Grand total		10435	11175	8707	12590	10945	10465	9605	8805	6345				89072

Dari Tabel 4.2 data yang didapat masih berbentuk menit sehingga diubah terlebih dahulu menjadi bentuk jam. Warna kuning pada tabel menunjukkan data yang diperlukan yaitu data *downtime* mesin *pasting* pada rentang waktu Agustus – November. Pada bulan Agustus waktu *downtime* mesin *pasting* adalah 420 menit, bulan September 235 menit, bulan Oktober 550 menit, dan bulan November 325 menit. Sehingga didapat rangkuman data *downtime* mesin *pasting* sebagai berikut:

Rangkuman data *downtime* mesin *pasting* bulan Agustus - November

1. Downtime pada Bulan Agustus selama 7 jam
2. Downtime pada Bulan September selama 3,9 Jam
3. Downtime pada Bulan Oktober selama 9,1 jam

4. Downtime pada Bulan November selama 5,4 jam

Tabel 4.3 *Loading Time* mesin *Pasting*

			PT. Tri Mega Baterindo	
			LOADING TIME PASTING	
			Dept. Maintenance	
Data Loading Time Bulanan (Jam)				
No	Bulan	Available Time	Planned Downtime	Loading Time
1	Januari 2022	205	20	185
2	Februari 2022	190	30	160
3	Maret 2022	200	25	175
4	Aprill 2022	189	20	169
5	Mei 2022	196	21	175
6	Juni 2022	203	24	179
7	Juli 2022	210	20	190
8	Agustus 2022	210	20	190
9	Septemberr 2022	200	23	177
10	Oktober 2022	198	20	178
11	Novemberr 2022	203	22	181

a. Penentuan *Availability Ratio*

Availability merupakan rasio dari *operation time*, dengan mengeliminasi *downtime* peralatan terhadap *loading time*. Rumus yang digunakan untuk mengukur *availability ratio* adalah

$$Availability = \frac{Loading\ Time - Downtime}{Loading\ Time} \times 100\%$$

Setelah mendapat data *loading time* dan *down time* maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan *availability*.

1. *Availability* Bulan Agustus

$$= \frac{Loading\ Time - Downtime}{Loading\ Time} \times 100\%$$

$$= \frac{190 - 7}{190} \times 100\%$$

$$= 96\%$$

2. *Availability* Bulan September

$$= \frac{Loading\ Time - Downtime}{Loading\ Time} \times 100\%$$

$$= \frac{177 - 3,9}{177} \times 100\%$$

$$= 98\%$$

$$\begin{aligned}
 & 3. \text{ Availability Bulan Oktober} \\
 & = \frac{\text{Loading Time} - \text{Downtime}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \\
 & = \frac{178 - 9,1}{178} \times 100\% \\
 & = 94\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 4. \text{ Availability Bulan November} \\
 & = \frac{\text{Loading Time} - \text{Downtime}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \\
 & = \frac{181 - 5,4}{181} \times 100\% \\
 & = 97\%
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan *availability* mesin *pasting* disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan *Availability*

Bulan	<i>Availability</i>
Agustus	96%
September	98%
Oktober	94%
November	97%

b. Perhitungan *Performance Ratio*

Perhitungan *performance ratio* dimulai dengan perhitungan *ideal cycle time*. *Ideal cycle time* merupakan waktu siklus ideal mesin dalam melakukan *pasting*. Untuk menghitung *ideal cycle time* maka perlu diperhatikan persentase jam kerja terhadap *delay*, dimana presentase jam kerja efektif didapat dari data dibawah ini:

Tabel 4.5 Jam Kerja Efektif Mesin *Pasting*

		PT. Tri Mega Baterindo		
		Jam Kerja Efektif		
		Dept. Maintenance		
Data Jam Kerja Efektif (%)				
No	Bulan	Available Time (Jam)	Delay (Jam)	Jam Kerja %
1	Januari 2022	205	30	85%
2	Februari 2022	190	40	79%
3	Maret 2022	200	35	83%
4	April 2022	189	30	84%
5	Mei 2022	196	31	84%
6	Juni 2022	203	34	83%
7	Juli 2022	210	30	86%
8	Agustus 2022	210	30	86%
9	September 2022	200	33	84%
10	Oktober 2022	198	30	85%
11	November 2022	203	32	84%

Untuk menghitung *ideal cycle time*, diperlukan perhitungan *cycle time* terlebih dahulu. *Cycle time* dihitung dengan persamaan:

$$Cycle\ Time = \frac{Loading\ Time}{Total\ Produksi\ Mesin\ Pasting}$$

Total produksi mesin pasting rata-rata adalah 50.000 dari data yang diberikan oleh PT. Tri Mega Baterindo, setiap bulannya jadi dapat dihitung *cycle time* pada bulan Agustus – November adalah sebagai berikut:

1. *Cycle Time* Bulan Agustus

$$Cycle\ time = \frac{190}{50.000}$$

$$= 0,0038$$

2. *Cycle Time* Bulan September

$$Cycle\ time = \frac{177}{50.000}$$

$$= 0,00354$$

3. *Cycle Time* Bulan September

$$Cycle\ time = \frac{178}{50.000}$$

$$= 0,00356$$

4. *Cycle Time* Bulan September

$$Cycle\ time = \frac{181}{50.000}$$

$$= 0,00362$$

Setelah mendapatkan nilai *cycle time*, dapat dihitung *ideal cycle time* dengan persamaan:

$$Ideal\ Cycle\ Time = cycle\ time \times \% \text{ Jam Kerja}$$

Sehingga dapat dihitung *ideal cycle time* dari Bulan Agustus – November.

1. *Ideal Cycle Time* Bulan Agustus

$$= 0,0038 \times 86\%$$

$$= 0,00327$$

2. *Ideal Cycle Time* Bulan September

$$= 0,00354 \times 84\%$$

$$= 0,00297$$

3. *Ideal Cycle Time* Bulan Oktober

$$= 0,00356 \times 85\%$$

$$= 0,00303$$

4. *Ideal Cycle Time* Bulan November

$$= 0,00362 \times 84\%$$

$$= 0,00304$$

Perhitungan *Performance Ratio* bulan Agustus-November dapat dihitung dengan persamaan:

$$Performance\ Ratio = \frac{Total\ Produksi \times Ideal\ Cycle\ Time}{Operational\ Time\ (Available\ Time - Delay)}$$

1. Perhitungan *Performance Ration* bulan Agustus

$$Performance\ Ration = \frac{50.000 \times 0,00327}{210 - 30} \times 100\%$$

$$Performance\ Ration = 91\%$$

2. Perhitungan *Performance Ration* bulan Agustus

$$Performance\ Ration = \frac{50.000 \times 0,00297}{200 - 33} \times 100\%$$

$$Performance\ Ration = 89\%$$

3. Perhitungan *Performance Ration* bulan Agustus

$$Performance\ Ration = \frac{50.000 \times 0,00303}{198 - 30} \times 100\%$$

$$Performance\ Ration = 90\%$$

4. Perhitungan *Performance Ration* bulan Agustus

$$Performance\ Ration = \frac{50.000 \times 0,00304}{202 - 32} \times 100\%$$

$$Performance\ Ration = 89\%$$

Hasil perhitungan *Performance Ratio* mesin *pasting* disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 6 *Performance Ratio* Mesin *Pasting*

Bulan	<i>Performance Ratio</i>
Agustus	91%
September	89%
Oktober	90%
November	89%

- c. Perhitungan *Rate of Quality Product*

Rate of quality product merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar. Formula yang digunakan untuk pengukuran rasio ini adalah:

$$Rate\ of\ Quality\ Product = \frac{Hasil\ Produksi - Produksi\ Cacat}{Hasil\ Produksi} \times 100\%$$

Pada mesin *pasting* tidak terdapat hasil produksi yang cacat sehingga perhitungan *Rate of Quality Product* adalah 100%

- d. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* Mesin *Pasting*

Untuk mengetahui besarnya efektivitas mesin *pasting* secara keseluruhan, maka terlebih dahulu harus diperoleh nilai-nilai *availability ratio*, *performance ratio* dan *rate of quality product*.

Nilai OEE dihitung dengan rumus:

$$OEE = Availability (\%) \times Performance Ratio(\%) \times Rate of Quality Product(\%)$$

Sehingga didapatkan data pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 7 OEE Mesin *Pasting*

Bulan	Availability (%)	Performance Ratio (%)	Rate of Quality Product (%)	OEE (%)
Agustus	96%	91%	100%	87%
September	98%	89%	100%	87%
Oktober	94%	90%	100%	85%
November	97%	89%	100%	86%

1. Pada Bulan Agustus didapatkan Nilai OEE 87%
2. Pada Bulan September didapatkan Nilai OEE 87%
3. Pada Bulan Oktober didapatkan Nilai OEE 85%
4. Pada Bulan November didapatkan Nilai OEE 86%

Jadi persentase rata-rata *availability* dari bulan Agustus 2022 – November 2022 sebesar 96,25%, *performance ratio* dengan persentase rata-rata dari bulan Agustus 2022 – November 2022 sebesar 89,75%, serta *rate of quality product* dengan persentase rata-rata dari bulan Agustus 2022 – November 2022 sebesar 100%. Nilai OEE yang didapat dari bulan Agustus-November tidak pernah dibawah nilai minimum OEE yaitu 85% sehingga tingkat ke-efektivitas mesin *pasting* pada PT.Tri Mega Baterindo sudah baik.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan.

Berdasarkan hasil penerapan *breakdown maintenance*, *preventive maintenance*, dan *predictive maintenance* pada mesin *pasting* dengan rentang waktu bulan Agustus – November, dapat disimpulkan bahwa:

1. Faktor yang mempengaruhi tingkat efektivitas mesin *pasting* adalah *availability ratio* dengan persentase rata-rata *availability ratio* mesin *pasting* dari bulan Agustus 2022 – November 2022 sebesar 96,25%, *performance ratio* dengan persentase rata-rata dari bulan Agustus 2022 – November 2022 sebesar 89,75%, serta *rate of quality product* dengan persentase rata-rata dari bulan Agustus 2022 – November 2022 sebesar 100%.
2. Nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* pada Mesin *Pasting* sudah melewati batas minimum yaitu 85%, sehingga salah satu pilar *Total Productive Maintenance (TPM)* sudah tercapai. Artinya Perusahaan PT. Tri Mega Baterindo sudah menerapkan TPM dengan baik dan efektif. Hanya saja pada bulan Oktober nilai OEE berada pada batas minimum yaitu 85%, dengan *availability* 94%, *Performance ratio* 90%, dan *rate quality of product* 100% sehingga bisa ditingkatkan lagi *availability* dan *performance rasionya* karena pada bagian *downtime* pada bulan Oktober paling lama yaitu 9,1 Jam.
3. Proses yang dilakukan untuk membuat Aki dari bahan mentah hingga menjadi bentuk produk jadi pada PT.Tri Mega Baterindo adalah proses *casting*, *pasting*, *curing*, *aging*, *formation*, *drying*, *cutting brushing*, dan yang terakhir adalah *assembly*.

5.2 Saran

Beberapa saran dan rekomendasi yang dapat diberikan dari tugas magang industri adalah sebagai berikut:

1. Harus dilakukan pengecekan secara terjadwal dengan baik pada mesin *pasting* dikarenakan pada saat magang seringkali mesin mengalami kerusakan secara mendadak, hal tersebut menyebabkan total *downtime* lebih lama karena harus mencari penyebab kerusakan yang berakibat terhambatnya kegiatan produksi.
2. Faktor tenaga kerja seharusnya mendapat perhatian lebih karena manusia merupakan bagian dari sistem kerja yang berperan sebagai variabel hidup dengan berbagai sifat dan kemampuannya yang dapat memberi pengaruh besar terhadap keberhasilan usaha peningkatan efektivitas mesin, karena tidak jarang kegiatan produksi terhambat karena faktor *human error*. Tenaga kerja bisa diberi pelatihan secara berkala yang bertujuan meningkatkan keterampilan operator sebelum ditempatkan dilapangan.

**Halaman ini sengaja dikosongkan*

DAFTAR PUSTAKA

- Dal, B., (2000). *Overall Equipment Effectiveness as a Measure of Operational Improvement*, *Int'l Journal of Operations and Production Management*, Vol. 20, p. 1491
- Hartmann, E.H.P.E., (1992). *Succesful Installing TPM in a Non-Japanese Plant*, TPM Press Inc, p. 54
- Nakajima, S., (1988). *Introduction to Total Productive Maintenance*, Productivity Press Inc, Portland, p. 21.
- Wahjudi, D (2005). Studi Kasus Peningkatan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Melalui Implementasi Total Productive Maintenance (TPM). Jurusan Teknik Mesin Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- Hermanto (2016). Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness pada Divisi Painting di PT. AIM. Program Studi Teknik Industri, FTMIPA Universitas Indraprasta PGRI Jakarta.
- Kurniawan, Fajar (2013). Manajemen Perawatan Industri : Teknik dan Aplikasi Implementasi Total Productive Maintenance (TPM), *Preventive Maintenance* dan *Realibility Centered Maintenance* (RCM). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Priyanta, Dwi (2012). “Implementasi Total Productive Maintenance dengan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Untuk Menentukan Maintenance Strategy pada Mesin Tube Mill 303 (Studi Kasus PT. Spindo Unit III)”. Journal Department of Marine Engineering Sepuluh Nopember Institute of Technology. Surabaya.
- R, Hidayat S. (2019). *Simulasi Charge Discharge Model Baterai Lead Acid*. Jurnal Ilmu Dan Inovasi Fisika/ Vol 3 (2): Hal 128–134
- Dhyamayantie, Indah (2023). “*Study Of Management Dry And Wet Accumulator (Case Study In Indramayu)*” Program Studi D-III Teknik Kimia, Institut Teknologi Petroleum Balongan
- Lister, C. (1993). *Mesin dan Rangkaian Listrik Edisi keenam*. Erlangga.
- PT. Tri Mega Baterindo *Manufacturing Process Flowchart conventional and Maintenance Free Lead Acid Battery* <https://www.mcbatt.com/manufacturingprocess.html>
- R, Herdianto. (2022). “Rangka Sel Aki Dibuat dengan Metode Expanded, Ini Kelebihannya” <https://www.gridoto.com/read/223290072/rangka-sel-aki-dibuat-dengan-metode-expanded-ini-kelebihannya>

*Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN

Lampiran 1. Form Pengajuan Magang Industri

FORM PENGAJUAN PROGRAM MAGANG

Yth. Kepala Departemen Teknik Mesin Industri
Fakultas Vokasi – ITS Surabaya
di Lingkungan ITS

Dengan Hormat,

Nama : Sayyid Maulana
NRP : 10211910000059

Memohon untuk diperkenankan melaksanakan program magang sebagai bagian dari perkuliahan di Departemen Teknik Mesin Industri. Bersama ini saya lampirkan pula dokumen proposal magang yang akan dilaksanakan di :

Nama Perusahaan : PT. Kebon Agung
Alamat Perusahaan : Jl Raya Trosobo KM 23, Sidorogo, Trosobo, Taman, Sidoarjo, Jawa Timur,
61257, Indonesia
Website : <https://mcbatt.com/>
Nomor Telp : (031) 7886052
Periode Pelaksanaan : 22 Agustus 2022 – 22 Desember 2022

Demikian surat pengajuan magang saya, atas ijin yang diberikan saya ucapkan terima kasih.

Surabaya, 18 Agustus 2022
Peserta Magang



Sayyid Maulana

NRP. 10211910000059

Lampiran 2. Surat Permohonan Magang Industri

myITS Office

<https://eperkantoran.its.ac.id/draft/83953/show>



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI**

Gedung VOKASI AA dan BB,R. Sekretariat AA Lt.2, Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111
Telepon: 031-5922942, 5932625, PABX 1275
Fax: 5932625
<https://www.its.ac.id/tmi/> email: mesin_fvokasi@its.ac.id

Nomor : 4724/IT2.IX.7.1.2/B/PM.02.00/2022

Lampiran : -

Perihal : Permohonan Magang Industri

Yth : PT. Tri Mega Baterindo

Jl. Raya Trosobo KM 23, Sidorogo, Trosobo, Taman
Sidoarjo, Jawa Timur, 61257, Indonesia

Dalam rangka memenuhi kewajiban kurikulum mahasiswa Departemen Teknik Mesin Industri Prodi D4 Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur Fakultas Vokasi - ITS, maka dengan ini kami mohon bantuannya untuk mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

No	Nama	Nrp
1	Muhammad Thoriq Firdaus	10211910000068
2	Sayyid Maulana	10211910000059
3	Dzulkarnaen Radhin Rachman F	10211910000062

bila memungkinkan mohon diberi kesempatan untuk Magang Industri di PT. Tri Mega Baterindo terutama yang berkaitan dengan proses-proses bidang Manufaktur.

Adapun jadwalnya 22 Agustus 2022 – 22 Desember 2022 dan untuk jawabannya mohon dikirimkan via email : mesin_fvokasi@its.ac.id.

Demikian atas kerjasama dan perhatiannya, kami sampaikan terima kasih.

Surabaya, 18 Agustus 2022

Kepala Departemen Teknik Mesin
Industri



Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T.

NIP . 196202161995121001

Lampiran 3. Surat Tanda Selesai Magang



SURAT KETERANGAN

No : 001/TMB/DM/XII/2022
Lampiran :
Perihal : Surat Keterangan Selesai Magang Industri

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Zaldhy Eko S
Jabatan : *Manager Personnel & GA*
NIK : 774901006

Dengan ini menyatakan bahwa:

Nama : Sayyid Maulana
Universitas : Institut Teknologi Sepuluh Nopember
NRP : 10211910000059
Fakultas : Vokasi
Prodi : Teknologi Rekayasa Manufaktur

Telah melaksanakan Program Kerja Lapangan/Magang di PT. TRI MEGA BATERINDO selama empat bulan untuk periode magang 22 Agustus 2022 – 22 Desember 2022 dengan baik.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.
Terima Kasih.

Sidoarjo, 23 Desember 2022
PT. TRI MEGA BATERINDO


Zaldhy Eko S
Manager Personnel & GA



Lampiran 4. Nilai Magang

Lampiran 12. Form Penilaian dari Pembimbing Lapangan / Mitra
 Nama Mahasiswa : SAYID MAULANA
 Nama Mitra/Industri : PT. TRI MEGA BATERINDO
 Nama Pembimbing Lapangan: NUR ZAENI

NRP : 1011910000059
 Unit Kerja : Divisi Maintenance
 Waktu Magang : 4 Bulan

NO	KOMPONEN	NILAI	KRITERIA PENILAIAN						
			<56	56-60	61-65	66-75	75-85	>86	
1	Kehadiran		<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%	
2	Ketepatan waktu kerja*		<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%	
3	Bekerja sesuai Prosedur dan K3**	94	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	93-95%	>95%	
4	Sikap positif terhadap atasan/pembimbing	BS	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
5	Inisiatif dan solusi kerja	BS	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
6	Hubungan kerja dengan pegawai/lingkungan	BS	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
7	Kerjasama tim	BS	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
8	Mutu pelaksanaan pekerjaan	B	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
9	Target pelaksanaan pekerjaan	95	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	>86%	
10	Kontribusi peserta terhadap pekerjaan	95	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	>86%	
11	Kemampuan mengimplementasikan Alat	94	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	>86%	
	Jumlah Nilai		Nilai Akhir PL = \sum Nilai/11						

*)Kehadiran **) Ketepatan Waktu

SKB : sangat kurang baik; KB: kurang baik ; CB: cukupbaik; B: baik ; BS: Baik sekali; SBS: sangat baik sekali

ABSENSI KEHADIRAN MAGANG

a. Izin : 3hari b. Sakit : 4hari c. Tanpa izin :hari

Surabaya, 23 Desember 2022

Pembimbing Magang,

(Signature)

NIP 22.06.06.800

Keterangan:

1. Apabila mitra /instansi tidak menyediakan stempel, maka lembar ini harus dicetak pada kertas dengan KOP Mitra./Instansi

2. Mohon nilai dimasukkan pada amplop tertutup dengan dibubuhkan stempel pada atas amplop.



Lampiran 5. Dokumentasi Kegiatan Magang Industri Saat Membubut Rod



Lampiran 6. Dokumentasi Kegiatan Magang Industri Mengelas Bracket Mesin Casting

