



TUGAS AKHIR - TF 181801

**PERANCANGAN SISTEM *MONITORING* TEKNO-
EKONOMI PADA *BOILER* PLTU BERBASIS
*INTERNET OF THINGS (IoT)***

RAY HARDYANT
NRP 02311745000009

Dosen Pembimbing
Ir.Matradji, M.Sc.

DEPARTEMEN TEKNIK FISIKA
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2019



FINAL PROJECT - TF181801

***DESIGN OF TECHNO-ECONOMIC MONITORING
SYSTEM OF BOILER IN STEAM POWERED
ELECTRIC GENERATOR BASED ON INTERNET
OF THINGS (IOT)***

*Ray Hardyant
NRP. 02311745000009*

*SUPERVISOR
Ir. Matradji, M.Sc.*

*Department of Engineering Physics
Faculty of Industrial Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2019*

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ray Hardyant
NRP : 0231174500009
Departemen : Teknik Fisika
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri
Universitas : Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul "Perancangan Sistem Monitoring Tekno-Ekonomi Pada Boiler PLTU Berbasis *Internet Of Things (IOT)*" adalah bebas dari plagiasi. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiasi pada Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab.

Surabaya, 27 Januari 2019

Yang membuat pernyataan,



Ray Hardyant
NRP.0231174500009

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM *MONITORING* TEKNO EKONOMI *BOILER* PLTU BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*

Oleh:

Ray Hardyant

NRP. 0231174500009

Surabaya, 26 Januari 2019

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Ir. Matradji, M.Sc.

NIPN. 19560720 198503 1 003



Mengetahui,
Ketua Departemen
Teknik Fisika FTI-ITS

Agus Muhammad Hatta, S.T., M.Si, Ph.D

NIPN. 19780902 200312 1 002

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN SISTEM *MONITORING*
TEKNO EKONOMI *BOILER* PLTU BERBASIS
*INTERNET OF THINGS (IoT)***

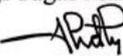
TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Departemen Teknik Fisika
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

RAY HARDYANT
NRP. 0231174500009

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

1. Ir. Matradji, M.Sc.  (Pembimbing)
2. Hendra Cordova, S.T.,M.T.  (Penguji I)
3. Dr.-Ing. Doty Dewi Risanti, S.T, M.T.  (Penguji II)
4. Moh Kamalul Wafi, S.T.,M.Sc.,DIC  (Penguji III)

SURABAYA
JULI 2019

PERANCANGAN SISTEM *MONITORING* TEKNO-EKONOMI PADA *BOILER* PLTU BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*

Nama : Ray Hardyant
NRP : 02311745000009
Departemen : Teknik Fisika FTI-ITS
Dosen Pembimbing : Ir.Matradji, M.Sc.

Abstrak

Pada pembangkit listrik terdapat *boiler* yang menghasilkan *pressure* dan *temperature* yang sangat tinggi dibandingkan dengan komponen lainnya yang terdapat pada PLTU, sehingga memiliki risiko dan dampak yang sangat besar apabila terjadinya *failure* atau kegagalan operasi. Sistem *monitoring* pada penelitian ini dilakukan dengan pembuatan aplikasi android dan *desktop*, dengan cara menghubungkan data operasi yang terlebih dahulu diunggah pada *database* MySQL dengan aplikasi pada *android* dan *desktop*.

Perancangan sistem simulasi *monitoring* unjuk kerja *boiler* dilakukan dengan menghitung efisiensi berdasarkan data operasi dengan metode langsung dan analisis penurunan performa mesin berdasarkan data keluaran. Hasil dari simulasi *monitoring boiler* berbasis IoT selama 1 bulan rata-rata memiliki efisiensi sebesar 84,4% , Q_{steam} 1287 MW, Q_{input} 1525 MW, entalpi *feedwater* sebesar 1148 kJ/kg, entalpi *steam* 3389,4 kJ/kg, serta biaya kebutuhan bahan bakar sebesar sekitar Rp.58 Milyar. Hasil dari keluaran sensor pada *software* hasil perancangan *desktop* menunjukkan komponen *superheater* dan *feedwater heater* bekerja dengan baik dan tidak ada deteksi gejala gangguan dalam waktu dekat. Sistem *monitoring* pada tugas akhir dapat melakukan simulasi *monitoring* performa *boiler* secara *online* hingga dapat menentukan gejala penurunan mesin berdasarkan keluaran sensor.

Kata kunci: Sistem *Monitoring*, Tekno-ekonomi, *Boiler* PLTU, *Internet of Things*

**DESIGN OF TECHNO-ECONOMIC MONITORING
SYSTEM OF BOILER IN STEAM POWERED
ELECTRIC GENERATOR BASED ON INTERNET OF
THINGS (IOT)**

Name : Ray Hardyant
NRP : 02311745000009
Departement : Teknik Fisika FTI-ITS
Supervisor : Ir.Matradji, M.Sc.

Abstract

In a power plant there is a boiler producing high pressure and temperature compares to other components contained in Steam Electricity Power Plant. It poses a very high risk and effect if there is a failure (operation failure). The monitoring system in this study was created in an android and desktop application by connecting the operational data that has been uploaded to MySQL database. The design of a monitoring simulation system for the boiler was done by calculating its efficiency using direct method and analyzing the engine performance reduction according to the sensor output. There were two sensors used in this research, namely sensors located at superheater and feedwater heater components. According to the data collected from these two sensors, in one month the boiler showed an efficiency of 84,4%, Q_{steam} of 1287 MW, Q_{input} of 1525 MW, feedwater entalphy of 1148 kJ/kg, steam entalphy of 3389,4 kJ/kg and cost of fuel consumption of about Rp. 58 billion. In general, based on the monitored data collected from two sensors, it was indicated that two sensors have worked properly and no indication of any disturbances in the mean time, and the monitoring system was able to perform an online boiler performance monitoring properly.

Keywords: *Monitoring systems, techno-economics, boiler, Internet of things*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya, sehingga penulis diberikan kesehatan, kemudahan, dan kelancaran dalam proses penyusunan laporan tugas akhir yang berjudul:

“PERANCANGAN SISTEM MONITORING TEKNO-EKONOMI PADA *BOILER* PLTU BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*”

Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan akademik yang harus dipenuhi dalam Program Studi S1 Teknik Fisika FTI-ITS. Pada bagian ini, penulis juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Matradji, M.Sc. dan Bapak Totok Ruki Biyanto, Ph.D. selaku dosen pembimbing dalam tugas akhir ini, yang selalu memberikan bimbingan, ilmu, semangat dan motivasi kepada penulis dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
2. Bapak Hendra Cordova, S.T., M.T. selaku kepala Program Studi S1 Teknik Fisika yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan.
3. Ibu Dr. Ir. Ronny Dwi Noriyati, M.Kes. selaku dosen wali penulis, yang selalu memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Bapak Agus M. Hatta, S.T., M.Si., Ph.D. selaku ketua Departemen Teknik Fisika ITS.
5. Segenap Bapak/Ibu dosen pengajar di Teknik Fisika ITS.
6. Kedua orang tua, adik-adik serta keluarga besar penulis yang selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
7. Teman-teman penulis yang memberikan semangat dan bantuan penulis ketika proses penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam laporan ini, sehingga kritik dan saran sangat penulis harapkan demi

penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi penulis dan pihak yang membacanya.

Surabaya, 13 Febuari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN JUDUL INGGRIS	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
LEMBAR PENGESAHAN	vii
LEMBAR TIM PENGUJI	ix
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xiii
KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 <i>Internet Of Things</i>	5
2.2 Siklus Pada <i>Powerplant</i>	10
2.3 Komponen <i>Boiler</i>	11
2.4 Prinsip Kerja <i>Deaerator</i>	16
2.5 Efisiensi <i>Boiler</i>	17
2.6 <i>Cost</i> Bahan Bakar <i>Boiler</i>	18
2.7 Prinsip Kerja <i>High Pressure Heater</i>	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Diagram Alir Penelitian	21
3.2 Pengambilan Data	21
3.3 Perhitungan Performansi	22
3.5 Perancangan Aplikasi IoT <i>Desktop</i>	24
3.6 Perancangan Aplikasi IoT <i>Android</i>	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Simulasi <i>Monitoring</i> Aplikasi <i>Internet Of Things</i>	29
4.2 Hasil Perancangan Aplikasi IoT <i>Android</i>	31
4.3 Analisis Data Sensor	34
4.4 Hasil <i>Monitoring</i>	41

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur <i>Industrial Internet of Things</i>	6
Gambar 2.2	Arsitektur Jaringan Internet	8
Gambar 2.3	Arsitektur <i>data analysis</i>	9
Gambar 2.4	Siklus Rankine Sederhana	10
Gambar 2.5	Siklus Rankine dengan <i>Reheater</i>	10
Gambar 2.6	<i>Circulating Fluidized Bed Boiler</i>	13
Gambar 2.7	<i>Boiler Superheater</i>	14
Gambar 2.8	<i>Economizer</i>	15
Gambar 2.9	<i>Coal Feeder</i>	16
Gambar 2.10	<i>Deaerator</i>	17
Gambar 2.11	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>	19
Gambar 3.1	Diagram alur tugas akhir	21
Gambar 3.2	Diagram alir rancangan aplikasi IoT Desktop	24
Gambar 3.3	Diagram alir rancangan aplikasi IoT Android	26
Gambar 3.4	Diagram alir rancangan aplikasi monitoring pada android berdasarkan <i>user authority</i>	27
Gambar 4.1	Diagram blok perancangan <i>monitoring Internet of Things</i> pada <i>Boiler</i>	29
Gambar 4.2	Hasil Rancangan IoT Desktop	30
Gambar 4.3	<i>Process Flow Diagram Steam</i>	30
Gambar 4.4	Proses menampilkan data <i>monitoring android Apps</i>	31
Gambar 4.5	Menu untuk sistem <i>login</i> pada aplikasi hasil rancangan	32
Gambar 4.6	<i>Penggunaan user authority</i> pada aplikasi hasil rancangan	32
Gambar 4.7	Menu aplikasi yang bisa diakses oleh seorang <i>operator</i>	33

Gambar 4.8	Menu pada aplikasi yang bisa diakses oleh <i>user engineer</i>	33
Gambar 4.9	Tampilan Menu pada aplikasi yang bisa diakses oleh <i>user Manager</i>	34
Gambar 4.10	<i>Temperature steam</i> pada <i>Boiler superheater</i> terbaca oleh sensor TI-101	35
Gambar 4.11	<i>Alert chatcer temperature steam</i> pada <i>Boiler superheater</i> yang terbaca oleh sensor TI-101	36
Gambar 4.12	Tekanan <i>steam</i> pada <i>Boiler superheater</i> yang terbaca oleh sensor PI-101	37
Gambar 4.13	<i>Alert catcher</i> tekanan <i>steam</i> pada <i>Boiler superheater</i> yang terbaca sensor sensor PI-101	38
Gambar 4.14	<i>Temperature</i> fluida pada <i>Boiler Feedwater</i> yang terbaca oleh sensor TI-102	39
Gambar 4.15	<i>Alert Catcher Temperature</i> fluida pada <i>Boiler Feedwater</i> yang terbaca oleh sensor TI-102	39
Gambar 4.16	Tekanan fluida pada <i>Boiler Feedwater Heater</i> terbaca oleh sensor PI-102	40
Gambar 4.17	<i>Alert Catcher</i> tekanan fluida <i>Boiler Feedwater</i> yang terbaca sensor <i>Alert Catcher</i> sensor PI-102	41
Gambar 4.18	Hasil simulasi <i>monitoring entalphi steam</i>	41
Gambar 4.19	Hasil simulasi <i>monitoring Qsteam</i>	42
Gambar 4.20	Hasil simulasi <i>monitoring entalphi feedwater</i>	42
Gambar 4.21	Hasil simulasi <i>monitoring Qin</i>	43
Gambar 4.22	Hasil simulasi <i>monitoring Efisiensi</i>	43
Gambar 4.23	Hasil simulasi <i>monitoring biaya kebutuhan batubara</i>	44

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri sistem instrumentasi untuk proses *monitoring*, kontrol dan optimisasi bertujuan untuk mendapatkan performansi *plant* yang baik, meningkatkan keamanan operasi *plant*, hemat energi, ramah lingkungan, serta kondisi operasi yang optimal. Selain itu, perkembangan teknologi yang pesat membuat peradaban manusia semakin mudah, cepat, efisien dan efektif. Teknologi ini berkembang baik dari sisi proses, elektrik, mekanikal dan teknologi informasi. Perkembangan ini akan sangat menguntungkan manusia apabila teknologi-teknologi tersebut dapat dimanfaatkan secara bijaksana dan tepat [1].

Listrik sudah menjadi salah satu kebutuhan primer masyarakat modern, hal tersebut dibuktikan dengan semakin banyaknya alat penunjang aktifitas manusia yang menggunakan listrik sebagai sumber energinya. Hal tersebut juga sesuai dengan sifat manusia yang memiliki pemikiran untuk membuat seluruh aktifitas hidupnya menjadi mudah dan praktis dengan cara terus belajar dan berinovasi [2]. Salah satu komponen pada *powerplant* yang fungsinya sangat penting ialah *Boiler*, dimana *Boiler* merupakan suatu mesin yang digunakan untuk menghasilkan *steam* sehingga dapat menggerakkan turbin yang memanfaatkan energi panas dari uap (*steam*) untuk memutar sudu turbin sehingga dapat menghasilkan energi listrik melalui *generator*. *Boiler* juga merupakan mesin yang menghasilkan *pressure* dan *temperature* yang sangat tinggi dibandingkan dengan komponen lainnya yang terdapat pada PLTU, sehingga memiliki risiko dan dampak yang sangat besar apabila terjadinya *failure* atau kegagalan operasi [3].

Penurunan performansi mesin berdasarkan *output sensor*, oleh sebab itu, sangat penting agar selalu di-*monitoring* dan mengendalikan peralatan kritis tersebut, supaya performa *Boiler* dapat terjaga setiap saat dan mencapai kinerja yang sesuai standar operasional. Apabila terjadi penurunan performansi mesin, maka

juga akan berdampak terhadap biaya operasional dan profit suatu perusahaan, untuk menjaga standar operasi yang sesuai standar prosedur perusahaan, IoT dapat menjadi solusi pada era industri saat ini. Berbagai peran ini dapat direalisasikan dengan pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) pada dunia industri (*Industrial Internet of Things*) [4]. *Industrial Internet of Things* (IIoT) adalah penerapan teknologi dan arsitektur IoT yang dikhususkan untuk dunia industri. Penerapan secara khusus ini dilakukan karena dunia industri membutuhkan sistem IoT yang bersifat andal, mampu menganalisa data secara tepat dan mampu melakukan proses *sharing* informasi secara efektif dan efisien [5].

Pada penelitian ini akan dilakukan perancangan sistem monitoring tekno-ekonomi *boiler* berbasis internet of thing (IoT). Penelitian ini diharapkan dapat menjabarkan mengenai penerapan teknologi IoT pada penyajian informasi data mengenai performansi *plant* untuk *manager* dan *engineer*, sementara penyajian informasi data keluaran sensor berupa *monitoring* untuk operator, sehingga dapat dicapainya peningkatan produktivitas dalam mengoptimalkan performansi mesin, efisiensi yang diinginkan, serta keputusan yang tepat dalam melakukan *scheduled maintenance*.

Mobilitas dan fleksibilitas saat proses monitoring juga diperlukan agar keamanan kondisi instrumen pada industri lebih terjamin dan meningkatkan efektifitas kerja. Bagi *manager*, dengan IoT ini dapat membantu mengambil keputusan tepat dalam hal melakukan *predictive maintenance* sehingga berdampak pada performa mesin yang optimal, performa mesin optimal akan membuat proses produksi menjadi baik dan berdampak baik terhadap *cashflow* perusahaan . Seorang *manager* juga perlu untuk melakukan manajemen aset yang tepat dalam industri, supaya instrumen-instrumen dalam industri bekerja dalam kondisi optimal. Berbagai peran ini dapat direalisasikan dengan pemanfaatan teknologi *Internet of Things*(IoT) pada industri (*Industrial Internet of Thing*) [6].

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan simulasi *software* dan analisis hasil simulasi *software* sistem *monitoring* performansi *engineering* sampai performansi ekonomi pada *boiler* berbasis IoT ?
2. Bagaimana analisis hasil simulasi sistem *monitoring* terhadap kinerja komponen *boiler* dengan menerapkan IoT ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan simulasi *monitoring* IoT serta analisa gejala dini penurunan performa mesin atau komponen melalui data keluaran sensor.
2. Melakukan simulasi *monitoring* berbasis *Internet of Things* (IoT) yang digunakan untuk memonitor performansi, dan *operational cost* sebuah *boiler*

1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup yang dikaji dalam tugas akhir ini meliputi:

1. Komponen-komponen penting *boiler* yang mempengaruhi performansi berupa keluaran sensor *temperature* dan *pressure* dari *Superheater* dan *Feedwater Heater* pada kondisi aktual.
2. Data yang digunakan pada simulasi penerapan *monitoring* IoT berupa data operasi dari keluaran sensor pada *boiler* tiap 30 detik selama 1 bulan.
3. Perancangan sistem *monitoring* menggunakan Android Studio sebagai *software* buatan berbasis *mobile apps* sebagai alat simulasi untuk *monitoring* variabel terukur, performansi *engineering* dan *cost* operasional dari *boiler* sesuai dengan jenis *job desc* yaitu operator, teknisi dan *manager*.
4. Analisis kinerja mesin berdasarkan *monitoring* keluaran sensor tiap mesin menggunakan *software* simulator yang dibuat berbasis Delphi XE8

5. Software hanya melakukan *monitoring* saat kondisi operasi aktual.
6. Nilai LHV boiler dan harga per kilo batubara menggunakan penelitian sebelumnya

BAB II DASAR TEORI

2.1 *Internet Of Things*

Secara sederhana Internet Of Things merupakan suatu fasilitas dimana benda-benda disekitar dapat berkomunikasi satu sama lain melalui sebuah infrastruktur jaringan yang dikenal dengan jaringan internet secara *real* tanpa ada batasan jarak dan waktu. IoT telah mengubah arah industri yang dahulunya konvensional menjadi industri yang segala aspeknya mulai terintegrasi secara *online*, seperti peralatan-peralatan yang berperan pada industri dirancang agar dapat memberikan informasi mengenai kondisinya secara langsung. Definisi dari *Internet of Things* adalah sebuah infrastruktur dari keterhubungan antara entitas, manusia, sistem dan sumber informasi yang memproses dan bereaksi terhadap informasi dari dunia nyata maupun dunia virtual [7]

Dengan terbentuknya sistem ini, manusia akan menjadi lebih mudah dalam memonitor kondisi peralatan-peralatan yang berada di suatu tempat atau ruangan tadi secara nyata meskipun tidak membuat manusia harus menuju langsung ke tempat tersebut. Kemudahan dalam hal melakukan *monitoring* akan menghindarkan manusia dari kondisi suatu mesin atau alat tidak berfungsi karena terlambat melakukan *maintenance*. Dari definisi tersebut, dapat dikatakan bahwa karakteristik dari *internet of things* yaitu *network centric*, sistem bersifat terdistribusi dan sistem bekerja dengan jumlah data yang besar. Karena memiliki karakteristik yang *network centric*, terdistribusi dan bekerja dala jumlah data yang besar, maka cakupan penerapan *internet of things* sangat luas. Beberapa penerapan dari *internet of things* yaitu pada bidang kesehatan, agrikultur, industri, transportasi dan energi[8].

Metode yang digunakan oleh IoT merupakan tanpa kabel dengan pengendalian secara otomatis tanpa mengenal jarak. Penerapan IoT sendiri biasanya selalu tergantung dengan

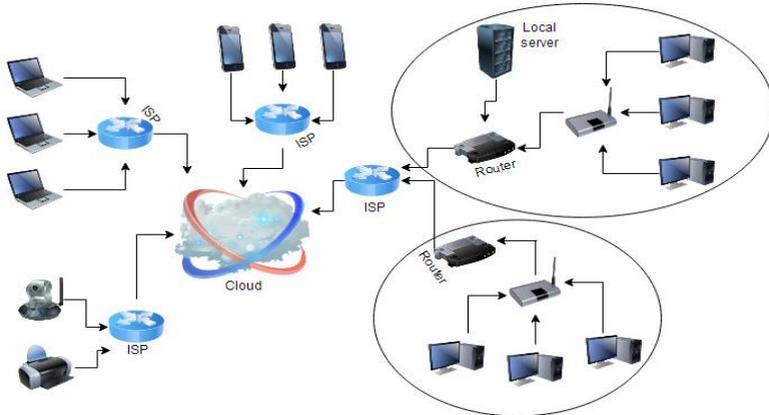
perancangan oleh *developer* dalam mengembangkan sebuah aplikasi yang dia ciptakan, jika aplikasinya itu dibuat untuk membantu suatu pemantauan sebuah ruangan makan penerapan IoT itu juga harus mengikuti diagram pemrograman mengenai sensor dalam sebuah ruangan, seberapa jauh jaraknya agar ruangan dapat dikontrol, serta kecepatan jaringan internet yang dipakai. Kemajuan jaringan internet seperti hadirnya 5G, Wimax, dan Ipv6 juga turut berperan penting pada penerapan IoT agar menjadi lebih optimal, dan dapat memungkinkan jarak yang bisa dilewatkan menjadi semakin jauh, sehingga semakin mempermudah dalam mengontrol sesuatu[5]



Gambar 2.1 Arsitektur *Industrial Internet of Things*[5]

Secara umum, arsitektur pada *smart factory* dibagi menjadi beberapa lapisan/*layer* yaitu [5]:

- *Things*
Merupakan sumber daya fisik yang mencakup semua sumber daya proses dalam seluruh siklus proses produksi. Pada *layer* ini, setiap divais harus memiliki konektivitas dengan langsung dengan *layer* kedua. Karena *layer* kedua yang akan berperan sebagai media komunikasi antara divais dan pemrosesan data di *cloud server*.
- *Connectivity/Edge Computing*
Ialah *layer* yang berperan untuk membentuk topologi jaringan dari kumpulan divais yang terkoneksi serta mengirimkan data hasil pengukuran divais seperti sensor kepada *cloud server*. Pada *layer* ini, berbagai macam topologi jaringan akan terbentuk, misalnya *Wide Area Network* pada satu *field* di sebuah plant, dimana pada *field* tersebut terdapat puluhan atau ratusan divais yang saling terkoneksi satu sama lain dan terhubung ke sebuah *router* yang akan mengatur lalu lintas data. Juga masalah keamanan dalam mengirimkan data ke *cloud server* harus dipastikan. Jika keamanan pengiriman data ke *cloud server* tidak terjamin, dikhawatirkan data dapat disalahgunakan oleh pihak tidak bertanggung jawab dan membahayakan keselamatan pabrik/produksi yang sedang berjalan.
- *Global Infrastructure*
Layer ini merupakan infrastruktur fisik dari *cloud server*. Infrastruktur fisik yang dimaksud pada *layer* ini adalah fiber optic untuk menghubungkan *Wide Area Network* ke *cloud server* serta server fisik dari *cloud server*. Pada *layer* ini, kualitas teknologi *fiber optic* serta *server* fisik sangat berpengaruh terhadap kecepatan pengiriman data dari *Wide Area Network* kedalam *server*.



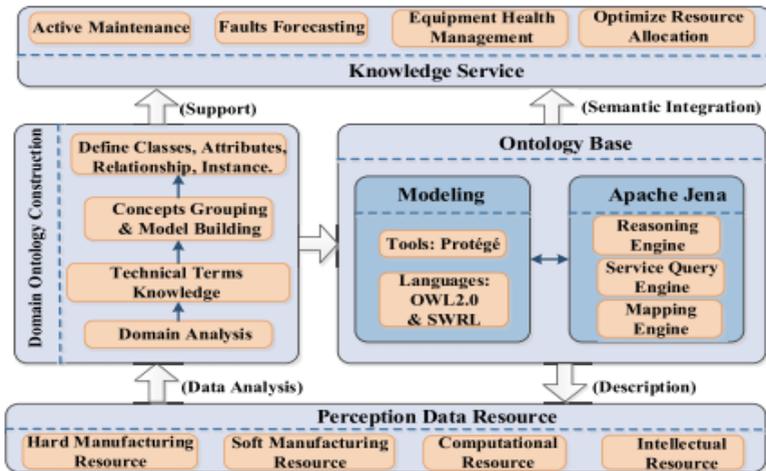
Gambar 2.2 Arsitektur Jaringan Internet[8]

- *Data Ingestion*

Setelah data dikirim dari *Wide Area Network* ke server fisik data disimpan di server fisik dalam bentuk *database*. Pada layer ini, algoritma perangkat lunak sebuah *database* berpengaruh terhadap efektifitas penyimpanan data/*data storage*. Beberapa perangkat lunak yang biasa dipakai pada sebuah server yaitu MySQL dan MongoDB.

- *Data Analysis*

Data yang telah tersimpan dalam database pada layer *Data Ingestion*, akan diolah dan dianalisa menggunakan algoritma-algoritma pemrograman dengan tujuan tertentu. Misal, data hasil pengukuran divais sensor tekanan pada *boiler* pada PLTU akan dianalisa tren grafiknya untuk menentukan apakah sistem *boiler* pada PLTU tersebut sudah harus dilakukan perawatan atau tidak. Efektifitas algoritma pemrograman dalam mengolah data juga sangat berpengaruh terhadap akurasi dan kecepatan dalam penyajian hasil perhitungan.



Gambar 2.3 Arsitektur *data analysis*[8]

- *Application*

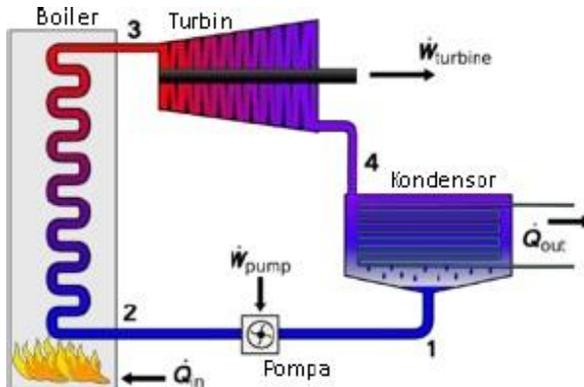
Pada layer ini, data yang telah dianalisa di *cloud server* akan diakses oleh user melalui aplikasi *desktop*, aplikasi *android* maupun aplikasi web [8]. Tujuan dari layer ini adalah untuk mempermudah user dalam melakukan interpretasi data-data yang telah dianalisa di *cloud server*. Pada layer ini, aplikasi juga menyediakan fasilitas GUI (*Graphical User Interface*), dimana *interface* ini akan membuat lebih mudah dalam *monitoring* data ataupun melakukan kontrol jarak jauh terhadap divais.

- *People/Process*

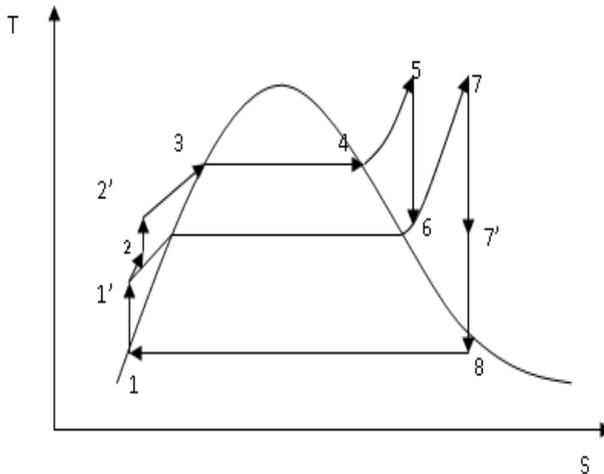
Layer ini merupakan *user/manusia* yang akan *me-monitoring* atau membuat keputusan pada suatu proses industri. Proses pada layer *data analysis* juga membantu manusia dalam mengambil keputusan. Misalnya, seorang *manager maintenance* akan melakukan *maintenance* apabila hasil *data analysis* menunjukkan suatu divais rusak.

2.2 Siklus Pada Powerplant

Pada proses pembangkit listrik tenaga uap, merupakan penerapan dari siklus yang dinamakan dengan siklus *rankine*, yang merupakan siklus termodinamika yang mengubah panas menjadi kerja[13].



Gambar 2.4 Siklus Rankine Sederhana[13]



Gambar 2.5 Siklus Rankine dengan Reheater[13]

Untuk menyederhanakan proses pada PLTU dapat dijelaskan dengan melihat kurva pada gambar serta keterangan gambar dibawah ini.

Keterangan gambar :

- Proses 1-1' : Proses penaikan tekanan pada air menggunakan *condensate extraction pump*
- Proses 1'-2 : Proses pemanasan air pada *low pressure heater*.
- Proses 2-2' : Proses penaikan tekanan air menggunakan *boiler feed pump*.
- Proses 2'-3 : Proses pemanasan air pada *high pressure heater* dan pada *economizer*
- Proses 3-4 : Proses pemanasan air menjadi uap air pada *wall tube* dan *downcomer* di dalam *boiler*.
- Proses 4-5 : Proses pemanasan uap air menjadi uap panas lanjut (*superheated steam*) pada *superheater*
- Proses 5-6 : Proses ekspansi uap di dalam *high pressure turbine*
- Proses 6-7 : Proses pemanasan kembali uap yang keluar dari *high pressure turbine* yang terjadi dalam *reheater*.
- Proses 7-7' : Proses ekspansi uap yang keluar dari *reheater* pada *intermediate pressure* turbin.
- Proses 7'-8 : Proses ekspansi uap di dalam *low pressure turbine* tanpa mengalami pemanasan ulang.
- Proses 8-1 : Proses pendinginan uap menjadi air di dalam *condenser*

2.3 Komponen Boiler

Di dalam *boiler*, air yang bertekanan tinggi dipanaskan hingga menjadi uap panas lanjut, prosesnya yaitu [16] :

Pada *economizer*, sebelum air diubah menjadi uap, air yang telah melewati *high pressure heater* masuk ke *economizer*. Alat ini berfungsi sebagai pemanas awal. Alat ini berfungsi untuk meningkatkan efisiensi *boiler* dengan cara menggunakan panas

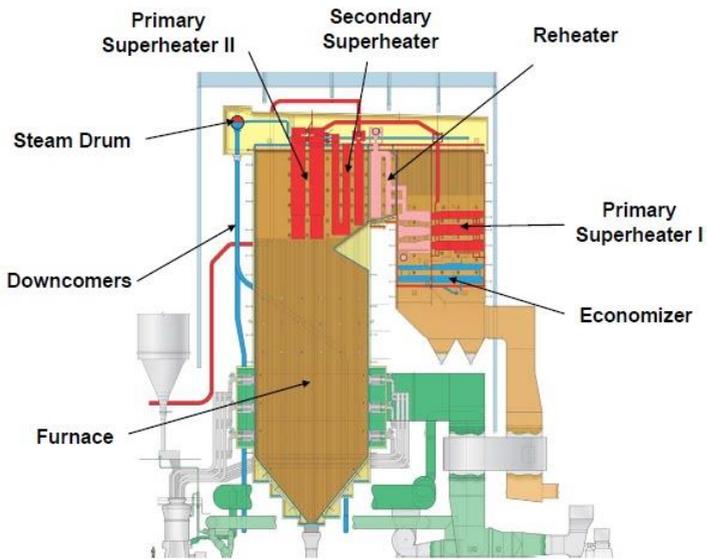
sisa gas buang dari *furnace* untuk memanaskan awal air yang masuk ke *boiler* sehingga menghemat penggunaan panas karena memanfaatkan kembali panas yang terbuang. Selanjutnya fluida akan dialirkan ke komponen *steam drum* sebelum diubah menjadi uap *superheated*.

Superheater, selanjutnya uap jenuh dari *steam drum* masuk ke *superheater*. *Superheater* merupakan alat penukar kalor yang digunakan khusus untuk memanaskan uap jenuh menjadi uap *superheated* dengan menggunakan gas panas hasil pembakaran dari *furnace*. Uap *superheated* yang keluar dari alat *superheater* tersebut digunakan untuk menggerakkan turbin uap atau *High Pressure Turbin*.

Uap panas lanjut (*superheated*) *boiler* kemudian dialirkan ke turbin uap melalui pipa-pipa uap yang telah dirancang. Di dalam turbin uap, uap panas (*superheated*) diekspansikan dan digunakan untuk memutar rotor turbin uap. Putaran poros yang dihasilkan dari proses ekspansi uap *superheater* di dalam turbin digunakan untuk memutar beban yang berupa generator yang untuk membangkitkan energi listrik.

Uap tekanan rendah dari *low pressure turbine* mengalir ke kondensor. Pada alat ini uap didinginkan dengan menggunakan media pendingin air hingga berubah fase menjadi air. Setelah itu air ditampung di dalam tank yang disebut *deaerator* dan dipisahkan dari gas-gas yang tersisa dan siap untuk dipompa ke dalam *boiler* oleh *boiler feedwater pump*. Proses ini terus berlanjut dan berulang.

Boiler merupakan bejana yang digunakan untuk memanaskan air hingga *temperature* tinggi sehingga akan menghasilkan steam uap panas dengan *pressure* dan *temperature* yang tinggi. Salah satu jenis *Boiler* yang digunakan pada pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) yaitu *boiler* jenis *Circulating Fluidized Bed* (CFB)



Gambar 2.6 *Circulating Fluidized Bed Boiler*[16]

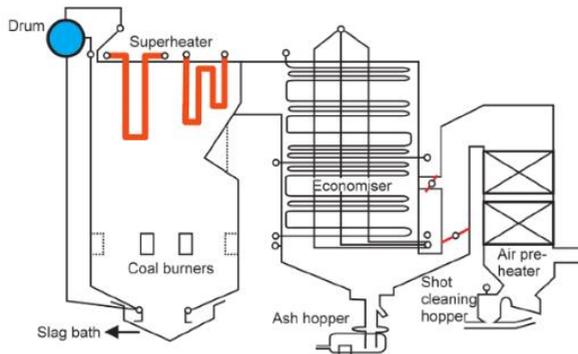
Adapun beberapa komponen penting yang terdapat pada *boiler* yang mempengaruhi performansinya adalah sebagai berikut[16]:

2.3.1 Prinsip Kerja *Reheater*

Reheater adalah salah satu dari komponen *boiler* yang digunakan untuk memanaskan ulang (*reheat*) *steam* air keluaran turbin uap tingkat pertama, sehingga kembali menjadi uap yang panas. Uap pemanasan ulang akan kembali menyimpan energi panas untuk digunakan pada turbin uap tingkat selanjutnya. Proses yang terjadi pada *reheater* ini merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi termal pada suatu pembangkit listrik.

2.3.2 Prinsip Kerja *Superheater*

Superheater merupakan salah satu komponen pada *Boiler* yang berfungsi untuk menaikkan temperatur uap jenuh menjadi uap panas lanjut atau *superheated* dengan memanfaatkan gas panas hasil pembakaran. Uap yang masuk ke *Superheater* berasal dari *steam drum*. *Superheater* dibagi menjadi 2 bagian yaitu : *primary superheater* dan *secondary superheater*. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan energi panas yang terkandung di dalam uap, sehingga efisiensi termal mesin akan ikut meningkat.



Gambar 2.7 *Boiler Superheater*[10]

2.3.3 Prinsip Kerja *Economizer*

Economizer merupakan komponen yang berfungsi untuk meningkatkan temperature air (pemanas awal) sebelum masuk ke *boiler* untuk selanjutnya dialirkan ke *steam drum*. Komponen ini termasuk dalam sistem *boiler* yang terdiri dari rangkaian pipa-pipa (*tube*) yang menerima air dari *inlet*[10]. Sumber panas yang dibutuhkan oleh alat tersebut berasal dari gas buas yang terdapat didalam *furnace* atau tempat perapian. Air mengalir dalam pipa-pipa, sementara diluar mengalir gas panas yang berasal dari hasil pembakar pada *furnace*. Selanjutnya steam panas tersebut digunakan untuk memanaskan air sehingga temperaturnya akan naik. Istilah *economizer* diambil dari kegunaan alat tersebut, yaitu

untuk menghemat (*to economize*) penggunaan bahan bakar dengan mengambil panas (*recovery*) gas buang sebelum dibuang ke atmosfer. Sebuah *economizer* dapat dipakai untuk memanfaatkan panas gas buang untuk pemanasan awal air umpan *boiler*. Setiap penurunan 2200°C suhu gas buang melalui *economizer* atau pemanas awal terdapat 1% penghematan bahan bakar dalam *boiler*. Setiap kenaikan 600°C suhu air umpan melalui *economizer* atau kenaikan 2000°C suhu udara pembakaran melalui pemanas awal udara, terdapat 1% penghematan bahan bakar dalam *boiler*[15].



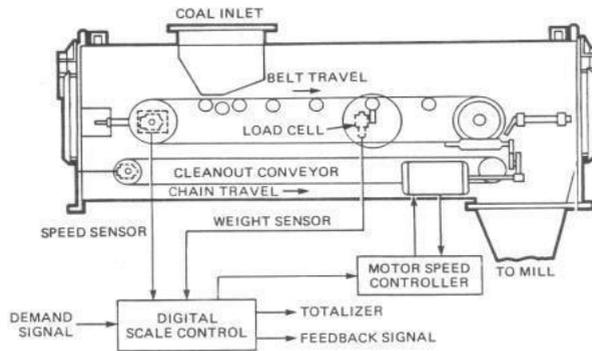
Gambar 2.8 *Economizer*[15]

Beberapa kegunaan dari *economizer* untuk pemanasan awal, antara lain :

- Meningkatkan efisiensi *boiler* secara keseluruhan, karena panas yang ada pada gas buang biasa digunakan untuk melakukan usaha
- Mempermudah kerja *boiler*, karena dengan memanaskan air sebelum diubah menjadi *steam*, hanya sedikit panas yang perlu ditingkatkan

2.3.4 Prinsip Kerja *Coal Feeder*

Coal feeder adalah peralatan penting pada PLTU yang berfungsi mengatur *flow rate* bahan bakar batu bara yang masuk ke *mill* untuk dihaluskan. *Coal feeder* berfungsi mengatur volume batu bara sesuai dengan kebutuhan berupa besarnya daya yang ingin dibangkitkan dari suatu PLTU melalui *boiler*.



Gambar 2.9 Coal Feeder[14]

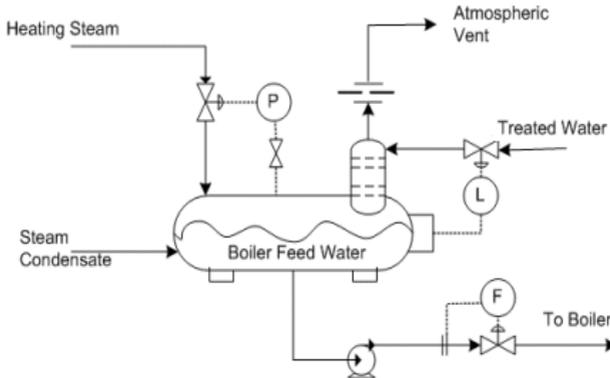
Flow rate pada coal feeder (kg/h), coal feeder memiliki 2 buah sensor, berupa sensor berat dan sensor kecepatan (*tachometer*). Sensor berat ditempatkan di tengah *konveyor*, sedangkan sensor kecepatan ditempatkan pada motor penggerak *konveyor*. Batubara atau *coal* dari berasal *silo* akan disalurkan menuju *coal feeder* sehingga akan mengukur beratnya batu bara yang masuk dengan jarak tertentu, yakni sampai sensor berat diletakkan sehingga akan diketahui besarnya berat batu bara per meter *konveyor*. Kecepatan *konveyor* bisa di-*setting* dengan menggunakan motor yang terpasang sensor kecepatan kemudian akan diketahui besarnya kecepatan *konveyor* dalam mengalirkan *coal* atau batu bara menuju *mill*[14].

2.4 Prinsip Kerja Deaerator

Deaerator merupakan alat yang berfungsi untuk membuang atau setidaknya mengurangi gas-gas yang terkandung dalam air yang terkandung pada *boiler feed water* seperti O_2 , CO_2 dan H_2S .

Pengaruh gas-gas tersebut dapat menyebabkan air menjadi bersifat asam sehingga air menjadi korosif terhadap pipa, serta akan membentuk besi karbonat yang larut. Sehingga, peran dari alat ini sangat vital dalam mencegah korosi yang terjadi pada saat air mengalir *heat exchanger* dan *boiler*. Selain berfungsi sebagai

pencegah korosi, *deaerator* juga berfungsi sebagai pemanas awal air pengisian pada *boiler* sebelum dimasukkan ke dalam *boiler*.



Gambar 2.10 Deaerator[10]

2.5 Efisiensi Boiler

Analisa performansi *boiler* difokuskan pada efisiensi *boiler*, yang merupakan prestasi kerja atau tingkat unjuk kerja boiler yang didapatkan dari perbandingan antara energi yang dipindahkan ke atau diserap oleh fluida kerja didalam *Boiler* dengan masukan energi kimia dari bahan bakar. Semakin tinggi presentase efisiensinya, maka kinerja sistem tersebut semakin baik. Terdapat 2 metode dalam menentukan analisa performansi atau unjuk kerja Boiler, yaitu metode langsung dan metode tidak langsung[12].

- Metode Langsung : energi yang didapat dari fluida kerja (air dan *steam*) dibandingkan dengan energi yang terkandung dalam bahan bakar *boiler*
- Metode tidak langsung : metode analisis berdasarkan kehilangan panas (*losses*).

Adapun untuk menghitung metode langsung dilakukan dengan cara membandingkan energi pada fluida kerja (air dan steam) dibandingkan dengan energi pada saat pembakaran yang dinyatakan dengan persamaan (2.1) berikut[19]

$$\text{Efisiensi Boiler } (\eta) = \frac{Q_{out}}{Q_{in}} \times 100\% \quad (2.1)$$

Q_{out} merupakan jumlah kalor yang dihasilkan dari *boiler* yang dinyatakan dengan persamaan (2.2) sebagai berikut[19]

$$Q_{out} = \dot{m}_{steam} \times \Delta h \quad (2.2)$$

Sedangkan Q_{in} merupakan kalor yang dibutuhkan oleh *boiler* melalui ruang pembakaran (*furnace*) untuk menghasilkan *steam* dinyatakan melalui persamaan (2.3) sebagai berikut[19]

$$Q_{in} = \dot{m}_{BB} \times LHV \quad (2.3)$$

Dengan kata lain, persamaan efisiensi *boiler* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2.4) berikut[19] :

$$\text{Efisiensi } (\eta) = \frac{\dot{m}_{steam} \times (h_g - h_f)}{\dot{m}_{bb} \times LHV} \times 100\% \quad (2.4)$$

Dengan,

\dot{m}_{steam} : Laju produksi produksi uap (kg/sekon)

\dot{m}_{BB} : Konsumsi bahan bakar (kg/sekon)

Q_{in} : Jumlah energi panas yang masuk (kJ/sekon)

Q_{out} : Jumlah energi panas (kJ/sekon)

h_g : Entalpi *steam superheater* outlet (kJ/kg)

h_f : Entalpi fluida pada *feedwater* (kJ/kg)

LHV : Nilai kalor pembakaran rendah (kJ/kg)

2.6 Cost Bahan Bakar Boiler

Untuk menghitung biaya *operasional boiler* dalam menghasilkan *steam* yang dibutuhkan untuk menggerakkan *High Pressure Turbin* dihitung dengan cara harga per kg batubara dikalikan dengan kebutuhan batubara dalam menghasilkan *steam*, atau dengan cara menggunakan persamaan (2.5) berikut ini[19]

$$\text{Cost} = \dot{m}_{BB} \times \text{Coal price per kg} \quad (2.5)$$

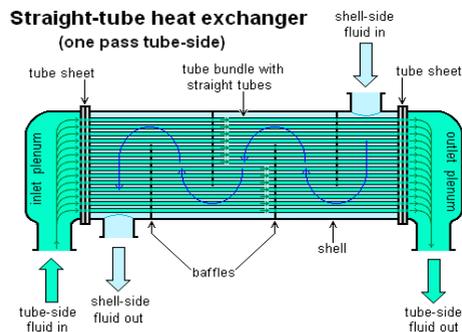
Dengan,

\dot{m}_{BB} : Jumlah kebutuhan batubara (kg/s)

Coal Price : Harga batubara Rupiah per kg (Rp.694)[18]

2.7 Prinsip Kerja High Pressure Heater

High Pressure Heater (HPH) merupakan salah satu komponen penting pada *powerplant*, fungsinya juga akan mempengaruhi performansi *boiler*, karena aliran air yang mengalir pada *boiler*, sebelumnya melewati proses pada *High Pressure Heater* terlebih dahulu.



Gambar 2.11 *Shell and Tube Heat Exchanger*[11]

High Pressure Heater (HPH) juga merupakan salah satu contoh *Heat Exchanger* yang banyak digunakan di pada *powerplant* yang berperan sebagai pemanas air *feedwater* sebelum masuk ke *boiler*. Media pemanas yang digunakan ialah uap panas hasil ekstraksi dari turbin. *High Pressure Heater* ini terdiri dari sebuah *shell* silindris pada bagian luar dan juga sejumlah *tube* (*tube bundle*) di bagian dalam, dimana suhu fluida di dalam *tube bundle* berbeda dengan di luar *tube* (di dalam *shell*) sehingga terjadi perpindahan panas antara aliran fluida di dalam *tube* dan di luar *tube*[11].

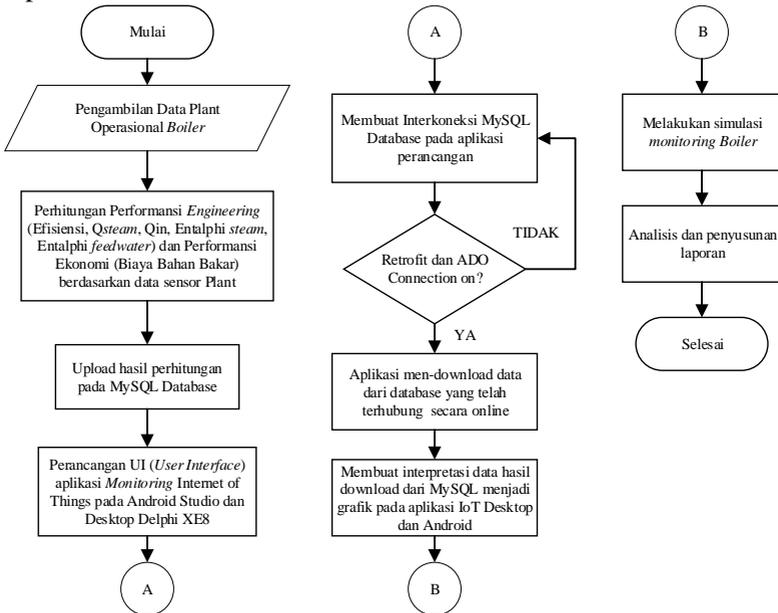
High Pressure Heater (HPH) adalah salah satu komponen penting pada *powerplant*, fungsinya juga akan mempengaruhi performansi *boiler*, karena aliran air yang mengalir pada *boiler*,

sebelumnya melewati proses pada *High Pressure Heater* terlebih dahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Tahapan pengerjaan perancangan aplikasi sistem *monitoring* berbasis *android* penelitian ini dapat dilihat pada diagram alur seperti Gambar 3.1 di bawah ini



Gambar 3.1 Diagram alur tugas akhir

3.2 Pengambilan Data

Pada penelitian ini, diperlukan data-data berupa data operasi komponen-komponen pada PLTU Data yang digunakan yaitu data performansi dari PLTU setiap 30 detik selama 1 bulan. Data-data historis berupa hasil pengukuran sensor *temperature*, *pressure*, *mass flow rate*, Jumlah data yang digunakan untuk satu sensor

adalah sebanyak 1380 data. Data-data sensor yang diambil pada pengukuran *equipment* pada pembangkit adalah sebagai berikut

- Temperatur fluida panas *outlet Feedwater Heater* (°C)
- Temperatur fluida panas *inlet Feedwater Heater* (°C)
- Temperatur fluida dingin *outlet Feedwater Heater* (°C)
- Temperatur fluida dingin *inlet Feedwater Heater* (°C)
- *Pressure* fluida panas *outlet Feedwater Heater* (bar)
- *Pressure* fluida panas *inlet Feedwater Heater* (bar)
- *Pressure* fluida dingin *outlet Feedwater Heater* (bar)
- *Pressure* fluida dingin *inlet Feedwater Heater* (bar)
- *Temperature outlet* pada *Final Superheater* (°C)
- *Pressure outlet* pada *Final Superheater* (bar)
- *Temperature Inlet* pada *Final Superheater* (°C)
- Laju aliran massa bahan bakar (kg/s)
- Laju aliran massa fluida kerja dari *feedwater* ke *Boiler* (kg/s)
- Laju aliran massa *steam* dari *outlet superheater* (kg/s)

3.3 Perhitungan Performansi

Parameter penting dalam menentukan performansi pada *boiler* yaitu Efisiensi, efisiensi *boiler* adalah sebuah besaran yang menunjukkan hubungan antara supply energi bahan bakar yang masuk ke dalam boiler dengan energi keluaran berupa steam yang dihasilkan oleh *boiler*[17]. Adapun pada tugas akhir ini, perhitungan efisiensi *boiler* berdasarkan perhitungan berupa metode langsung.

Salah satu cara untuk mengetahui efisiensi yaitu dengan menghitung kalor pembakaran bahan bakar *Boiler* yang terdapat didalam *furnace*. Ada beberapa komponen terpenting dalam mempengaruhi performansi didalam sebuah *boiler*, yaitu *Superheater*, *High Pressure Heater*, *Deaerator*, dan *Coal Feeder*.

3.3.1 Perhitungan Kalor yang Dihasilkan

Kalor yang dihasilkan dari proses *Boiler* yaitu berupa steam, Steam digunakan untuk memutar turbin. Kalor yang dihasilkan dihitung dengan persamaan (2.2). Kalor yang dihasilkan

melalui *superheater*, dihitung berdasarkan data operasi berupa *pressure*, *temperature*, dan laju aliran *steam* pada *Superheater outlet* dan berdasarkan data operasi *pressure* dan *temperature* pada *feedwater heater*. Entalphi ditentukan berdasarkan *pressure* dan *temperature* pada tabel Properties A-3 *Saturated Water* (Liquid-Vapor). Pada penelitian kali ini entalphi dihitung dengan menggunakan *software steam tables calculator* agar memudahkan perhitungan nilai *entalphi steam* pada *superheater* dan pada *feedwater*. Hasil perhitungan kalor yang dihasilkan (Q_{out}) kemudian disimpan kedalam bentuk format csv data performansi untuk kemudian dilakukan *upload* ke MySQL database

3.3.2 Perhitungan Kalor yang Dibutuhkan

Kalor yang dibutuhkan merupakan energi hasil pembakaran dari bahan bakar yang digunakan untuk menghasilkan *steam*. Nilai LHV yaitu 20920 kJ/kg[20]. Kalor yang dibutuhkan untuk menghasilkan *steam* dihitung dengan menggunakan persamaan (2.3). Kemudian hasil perhitungan kalor yang dibutuhkan (Q_{in}) lalu disimpan kedalam bentuk format csv data performansi untuk dilakukan *upload* ke MySQL database

3.3.3 Perhitungan Efisiensi *Boiler*

Setelah diketahui jumlah kalor yang dibutuhkan (Q_{in}) dan jumlah kalor yang dihasilkan (Q_{out}), kemudian perbandingan antara Q_{in} dan Q_{out} inilah yang disebut dengan Efisiensi. Untuk menghitung efisiensi *boiler* dilakukan dengan menggunakan persamaan (2.4). Hasil perhitungan kalor yang dihasilkan (Q_{out}) kemudian disimpan kedalam data performansi untuk kemudian dilakukan *upload* ke MySQL database

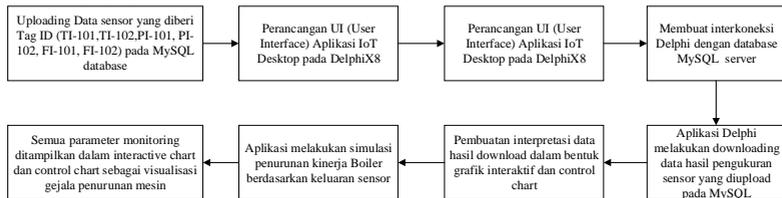
3.3.4 Perhitungan *Cost* Bahan Bakar *Boiler*

Perhitungan *cost* batubara dilakukan dengan menggunakan persamaan (2.5), yakni biaya konsumsi batubara dihitung

berdasarkan data operasi jumlah kebutuhan bahan bakar (kg/s) dikalikan dengan harga per kg batu bara.

3.5 Perancangan Aplikasi IoT Desktop

Perancangan sistem *monitoring boiler* yang digunakan berbasis sistem operasi windows. Salah satu *software opensource* yang dapat digunakan yaitu Delphi X8. Delphi X8 adalah sebuah perangkat lunak berbasis bahasa Pascal , lengkap (suite) yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi console ataupun *monitoring*. Data hasil pengukuran keluaran sensor kemudian disimulasikan menggunakan aplikasi buatan Delphi X8. Aplikasi ini untuk mensimulasikan bahwa sistem berhasil diukur dengan sensor dan data hasil pengukuran dikirim ke *database* di *cloud server*.



Gambar 3.2 Diagram blok proses perancangan aplikasi Desktop

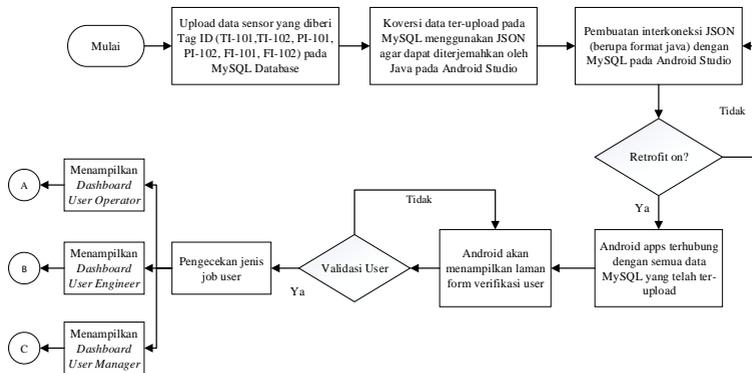
Pada tugas akhir ini, aplikasi IoT desktop dirancang dengan data hasil pengukuran komponen diberikan Tag ID tiap sensor per komponen agar mempermudah identifikasi data pengukurannya pada *database*, kemudian data-data hasil pengukuran tersebut di simpan dalam bentuk format .csv dengan menggunakan *software* Microsoft Excel lalu *database* MySQL , setelah datanya *online* selanjutnya dilakukan komunikasi MySQL dengan DelphiX8 dengan menggunakan fasilitas ADO connection, untuk menghubungkan aplikasi dengan *database* maka komputer atau laptop haruslah terhubung dengan jaringan internet, jika terhubung maka hasil data keluaran sensor akan dapat ditampilkan pada aplikasi rancangan, jika tidak maka aplikasi akan kembali mengecek konektivitas internet.

3.6 Perancangan Aplikasi IoT Android

Aplikasi dibuat dengan bantuan software Android Studio untuk pembuatan sistem *Internet of Thing* yang digunakan pada penelitian ini, Android studio menggunakan *Gradle* sebagai build *environment* yang memiliki beberapa kelebihan antara lain layout editor nya lebih bagus, integrasi dengan *Google Cloud* yang *simple*, dapat mem-*build* multiple APK, compiler-nya bisa digunakan diberbagai versi OS Android, dan banyak lainnya. Data variabel-variabel yang telah didapat oleh data operasional, kemudian diolah untuk di-representasi oleh *database* SQL sebelum ditampilkan atau dipanggil di Android Studio.

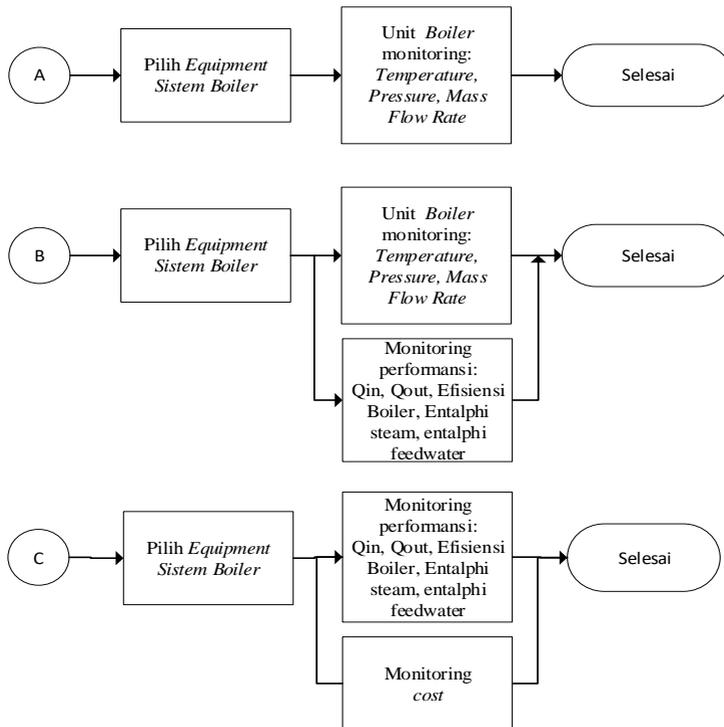
Untuk memanggil data yang terdapat dalam format SQL database, harus di-parser atau diterjemahkan dahulu menggunakan format JSON (JavaScript Object Nation), JSON adalah format pertukaran data yang ringan, mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat (*generate*) oleh komputer.

Aplikasi pada sistem operasi *android* membaca data hasil perhitungan dari server, dimana sebelumnya data telah diolah menggunakan aplikasi Microsoft Excel. Data pada *server* akan dibaca oleh aplikasi *mobile* pada system operasi *android* ang dibuat menggunakan *Android Programming* pada *software* Android Studio. Aplikasi *mobile* tersebut di-*install* kedalam sebuah *smartphone* dan menginterpretasikan data yang ada di *server* dalam bentuk angka yang berubah tiap detik yang menunjukkan kondisi kinerja *boiler*, sehingga *user* lebih mudah memahami kondisi operasi yang sedang berjalan dan hasil analisa performansi *boiler*. Aplikasi pada *android* menggunakan sistem *user authority* agar *user* mendapatkan informasi sesuai job deskripsi masing-masing. Alur kerja *software* sistem *monitoring* digambarkan seperti Gambar 3.3 berikut:



Gambar 3.3 Diagram alir proses rancangan aplikasi IoT Android

Agar android apps dapat melakukan monitoring, smartphone haruslah terhubung dengan jaringan internet, setelah terhubung maka aplikasi akan menampilkan *form login* sesuai dengan jenis job nya, sebelum itu user haruslah terdaftar terlebih dahulu jika ingin memiliki akses untuk melihat monitoring, jenis tampilan monitoring akan berbeda setiap jenis jobnya yaitu bagian *operator, engineer* dan *manager*.



Gambar 3.4 Diagram alir rancangan aplikasi sistem monitoring pada android berdasarkan *user authority*

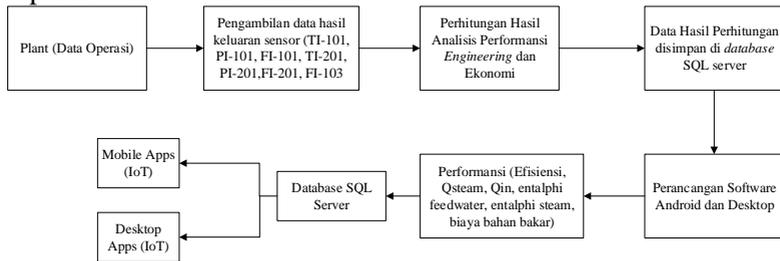
Pada diagram alir perancangan, untuk jenis user manager akan diberikan otoritas lebih banyak, yaitu dapat melihat laman monitoring berupa performansi *engineering* dan juga *monitoring cost* bahan bakar. Jenis *user engineer* juga memiliki otoritas dapat melihat laman *user operator*, akan tetapi user operator tidak dapat melihat laman *user manager* dan *user engineer*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Simulasi *Monitoring Aplikasi Internet Of Things*

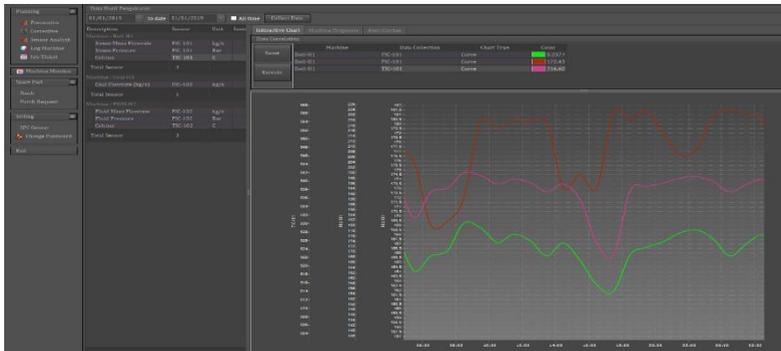
Hasil dari perancangan untuk sistem *monitoring* pada *boiler* berbasis Internet of Things pada tugas akhir ini adalah seperti Gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1 Diagram blok proses sistem *monitoring* berbasis *Internet of Things* pada *Boiler*

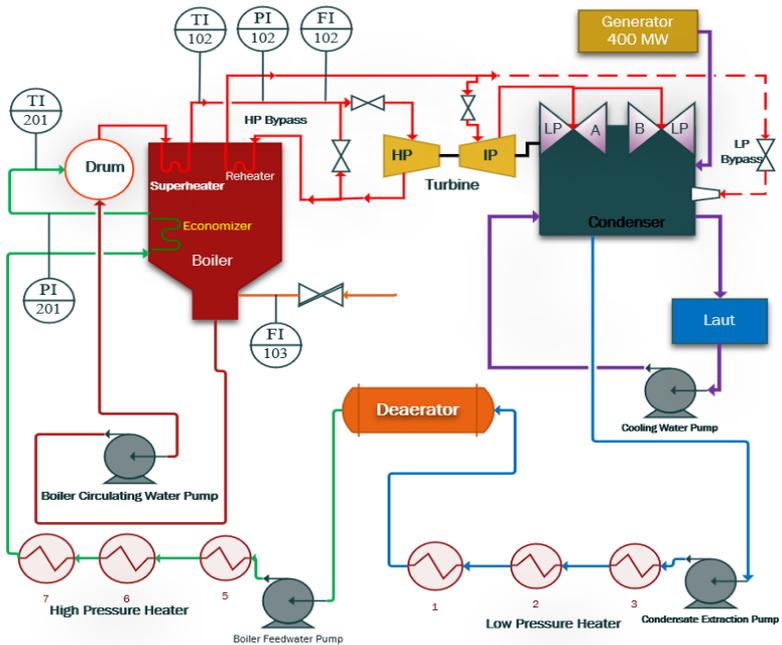
Perancangan sistem *monitoring* yang berbasis desktop dibuat untuk *monitoring boiler* pada *powerplant*. Data historis sensor pada *boiler* selama 1 bulan kemudian dapat dikirim menuju *database* yang tersedia. *Database* yang digunakan pada perancangan sistem *monitoring* digunakan *MySQL database*.

Selain digunakan untuk *monitoring* performansi *engineering* dan performansi *cost* dari *boiler*, aplikasi desktop dapat digunakan untuk menganalisis peformasi mesin berdasarkan keluaran sensor yang dikeluarkan tiap waktu sehingga dapat diketahui penurunan performa dari suatu mesin sehingga mencegah kerusakan dengan diketahui deteksi dini berdasarkan penurunan data keluaran sensor dari komponen mesin *Boiler*.



Gambar 4.2 Hasil Rancangan IoT Desktop

Process Flow Diagram (PFD) untuk unit *Boiler* terdapat pada tugas akhir ini



Gambar 4.3 Process Flow Diagram Steam [17]

Keterangan

TI-102 : *Temperature fluida outlet feedwater heater* (Celcius)

PI-102 : Tekanan fluida *outlet feedwater heater* (bar)

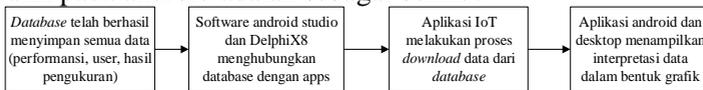
FI-103 : Laju aliran massa bahan bakar *Boiler* (kg/s)

TI-201 : *Temperature superheated steam Boiler* (Celcius)

PI-201 : Tekanan *superheated steam Boiler* (bar)

FI-201 : Laju aliran massa *steam Boiler* (kg/s)

Hasil perhitungan setelah data hasil pengukuran sensor dimasukkan pada persamaan-persamaan kemudian disimpan di database performansi. Data yang terdapat pada database hasil pengukuran dan *database* performansi pada *cloudserver* di *download* oleh *mobile app*. Data-data ini kemudian ditampilkan oleh *mobile app* dalam bentuk interpretasi grafik. Urutan proses menghubungkan data dari tiap-tiap database menjadi tampilan grafik pada android adalah sebagai berikut



Gambar 4.4 Diagram blok proses menampilkan data *monitoring* pada *Apps*

Data historis hasil pengukuran diolah menggunakan persamaan-persamaan yang terdapat di Bab II, kemudian data dikirim ke *server* untuk di *input* ke dalam *database SQL*.

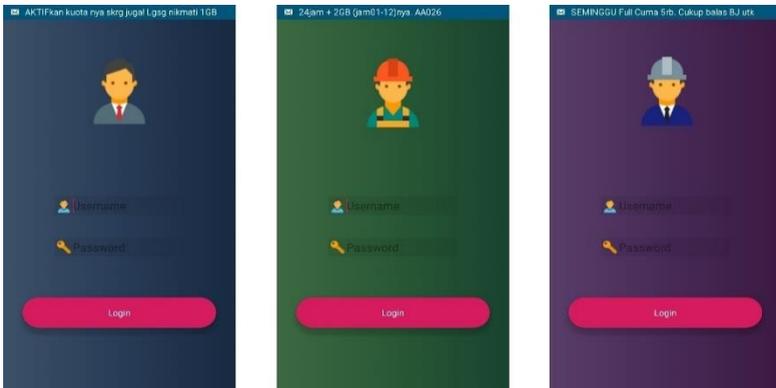
4.2 Hasil Perancangan Aplikasi IoT Android

Pada tugas akhir ini, sistem *monitoring boiler* PLTU berbasis *Internet of Things* dibuat berbentuk *mobile app* pada sistem operasi *android*. *Mobile app* dibuat dengan *software programming Android Studio*. Aplikasi bekerja dengan mendownload data dari *database* di *cloud server* dan ditampilkan kepada *user* dalam bentuk grafik. Data yang di-*download* dari *database* di *server* oleh

mobile app adalah data hasil pengukuran dan data hasil perhitungan persamaan performansi *boiler*.



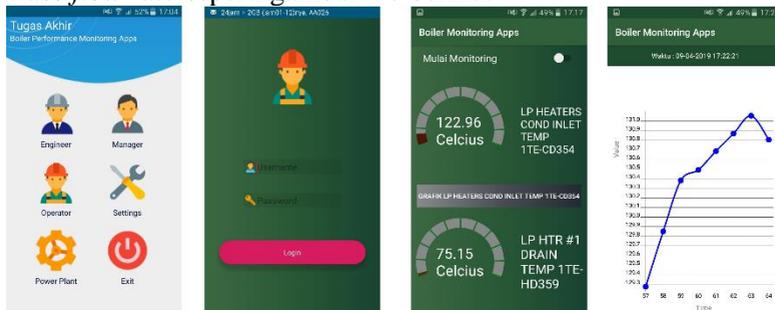
Gambar 4.5 Menu untuk sistem login pada aplikasi hasil rancangan



Gambar 4.6 User authority pada aplikasi hasil rancangan

Untuk melakukan *login*, maka seorang *user* harus memilih *authority/job desc user* tersebut. Setelah memilih, *user* harus memasukkan *password* pada kolom Password. Sistem *user authority* ini dibuat agar *user* dapat mengakses informasi melalui *dashboard* sesuai dengan *job desc* masing-masing.

Ketika *user operator* berhasil melakukan *login*, maka menu aplikasi yang bisa diakses hanyalah monitor. Menu ini hanya menampilkan data pengukuran sensor *temperature*, *pressure* dan *mass flow rate* seperti gambar 4.7 berikut



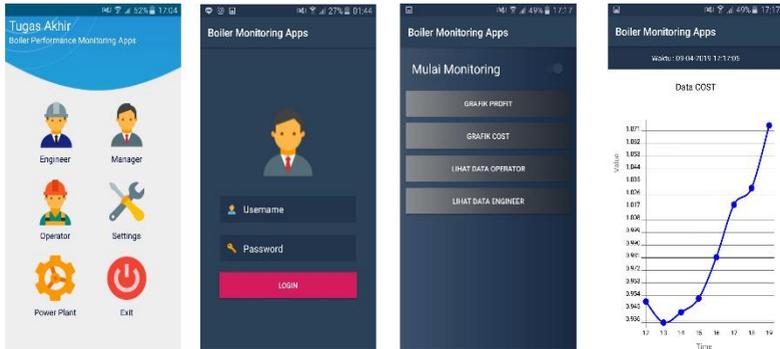
Gambar 4.7 Menu aplikasi yang bisa diakses oleh seorang *operator*

Selanjutnya, jika *user engineer* berhasil melakukan *login* ke aplikasi, maka *menu* yang bisa diakses hanya *menu* monitor dan *menu* efisiensi seperti gambar 4.8 berikut:



Gambar 4.8 Menu pada aplikasi yang bisa diakses oleh *user engineer*

Kemudian, jika *user manager* berhasil melakukan *login* ke aplikasi, maka menu yang bisa diakses hanya *menu efisiensi* dan *menu cost* seperti Gambar 4.9 berikut:



Gambar 4.9 Tampilan Menu pada aplikasi yang bisa diakses oleh *user Manager*

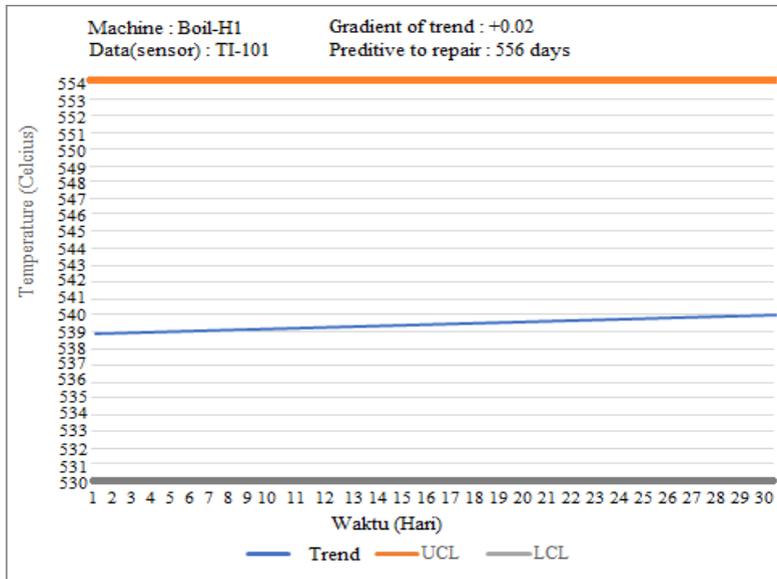
4.3 Analisis Data Sensor

Pada perancangan hasil *monitoring* menggunakan software desktop, data sensor yang digunakan untuk analisis performansi *boiler* berupa data sensor dan memprediksi kapan komponen hari di-*maintenance*, adapun sensor tiap komponen sebagai berikut

- Boil-H1 : TI-101 (*Temperature Supeheated Steam*)
: PI-101 (*Pressure Steam*)
- FWH-H2 : TI-102 (*Feedwater Heater Temperature*)
: PI-102 (*Feedwater Pressure*)

Untuk mendiagnosa adanya penurunan dari kinerja mesin berdasarkan keluaran sensor, dilakukan pada fitur yang dinamakan *sensor analyst* pada aplikasi desktop, maka akan muncul nilai keluaran sensor-sensor yang terhubung secara online dengan *Cloudserver*. Software IoT *desktop* dirancang dengan fitur *sensor analyst* yang digunakan untuk menganalisa gejala penurunan kinerja komponen berdasarkan keluaran sensornya selama 1 bulan terakhir.

Setelah *software* IoT desktop di-running, dilakukan analisa performa komponen *superheater* berdasarkan data-data keluaran sensor yang disimulasikan pada *software*. Hasil diagnosa dari simulasi kinerja sensor TI-101 seperti pada Gambar 4.10 berikut ini.



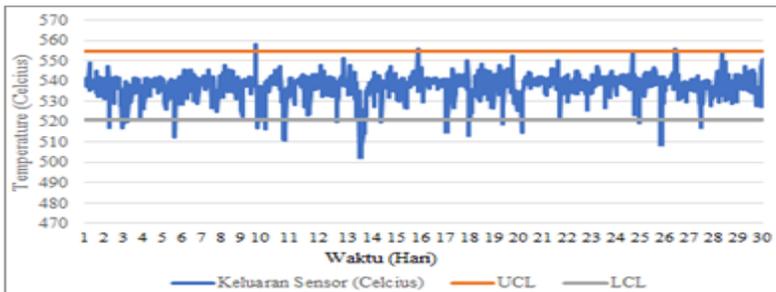
Gambar 4.10 *Temperature steam* pada *Boiler superheater* yang terbaca oleh sensor TI-101

Pada gambar diatas, terdapat garis kuning yg atas dan bawah ialah UCL dan LCL. UCL adalah *set point* batas atas keluaran sensor, sedangkan LCL ialah *set point* batas bawah keluaran sensor. Garis biru merupakan *trend* garis performa sensor saat ini, serta garis oren dan garis abu-abu merupakan batas atas dan bawah *set point* yang ditentukan berdasarkan dari standar yang ditetapkan berdasarkan *set point* dan garis ini lah yang dipakai menjadi pembanding terhadap kinerja sensor terbaru. *Software desktop* akan secara otomatis menghasilkan trend kinerja sensor

terbaru berdasarkan data-data sensor yang di-input di *CloudServer* dibandingkan dengan garis standar mesin.

Pada sensor temperature TI-101 komponen *superheater*, berdasarkan dari grafik *software*, perubahan garis performa mesin pada kondisi terbaru cukup kecil, garis mean performa mesin terkini sebesar 540 Celcius, dan dengan perubahan sebesar 1 serta garis performa mesin terbaru masih jauh dari nilai UCL dan LCL, dimana nilai LCL dan UCL sensor TIC-101 sebesar 554 Celcius dan 530 Celcius. Dari hasil ini, berdasarkan penerapan *software* IoT desktop dapat dikatakan bahwa mesin yang dimonitor melalui sensor TI-101 masih sesuai standar dan tidak ada tindakan atau *alert* yang harus dilakukan dalam waktu dekat, hal ini dikarenakan pada hasil simulasi *software* mendapatkan bahwa *predictive to repair* terjadi sekitar dalam waktu 556 hari.

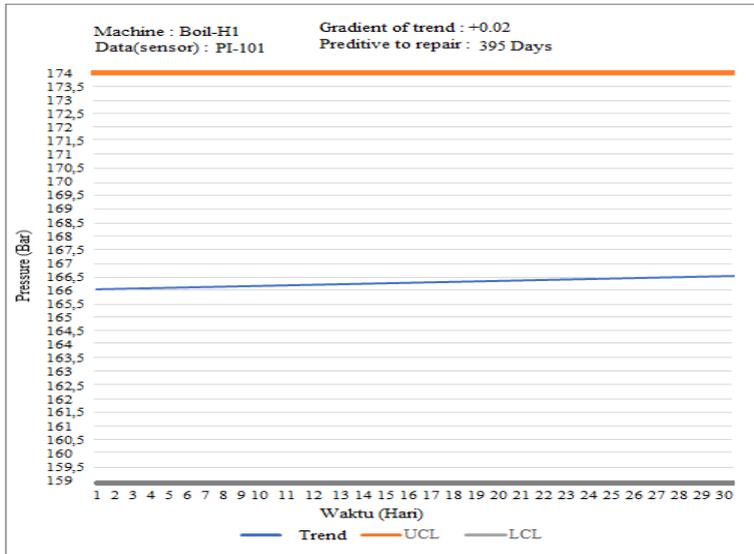
Software IoT desktop dirancang memiliki fitur *alert catcher*, yaitu fitur yang dapat bertindak sebagai alarm apabila mesin mengalami kesalahan prosedur secara tiba-tiba sehingga dengan fitur ini dapat mengantisipasi penurunan dan pencegahan terjadinya gejala ketidaknormalan pada suatu mesin.



Gambar 4.11 *Alert catcher temperature steam pada Boiler superheater yang terbaca oleh sensor TI-101*

Pada tab bagian *alert catcher*, apabila dalam 1 hari terjadi hasil pembacaan sensor lebih dari 10x garis LCL dan UCL, dapat dikatakan bahwa ada suatu tindakan serius untuk segera dilakukan *shutdown* dan *maintenance* karena pembacaan sensor sudah tidak

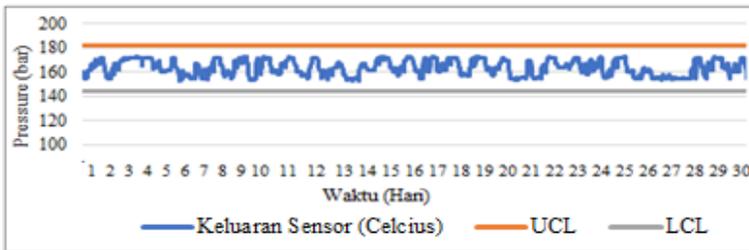
normal dan sesuai standar. Akan tetapi, pada gambar diatas dengan pembacaan sensor selama 1 bulan, tidak ditemukan grafik alert yang terjadi dalam 1 hari. Bisa dikatakan, mesin dari sensor TI-101 beroperasi dengan normal.



Gambar 4.12 Tekanan *steam* pada *Boiler superheater* yang terbaca oleh sensor PI-101

Pada sensor temperature PI-101 komponen *superheater*, berdasarkan dari grafik *software*, perubahan garis performa mesin pada kondisi terbaru cukup kecil, garis mean performa mesin terkini sebesar 166,5 bar, dan dengan perubahan sebesar 1 serta garis performa mesin terbaru masih jauh dari nilai UCL dan LCL, dimana nilai LCL dan UCL sensor TIC-101 sebesar 174 dan 159. Dari hasil ini, berdasarkan penerapan *software IoT* desktop dapat dikatakan bahwa mesin yang dimonitor melalui sensor PI-101 masih sesuai standar dan tidak ada tindakan atau *alert* yang harus dilakukan dalam waktu dekat, hal ini dikarenakan pada hasil simulasi *software* mendapatkan bahwa *predictive to repair* terjadi sekitar dalam waktu 395 hari dari waktu .

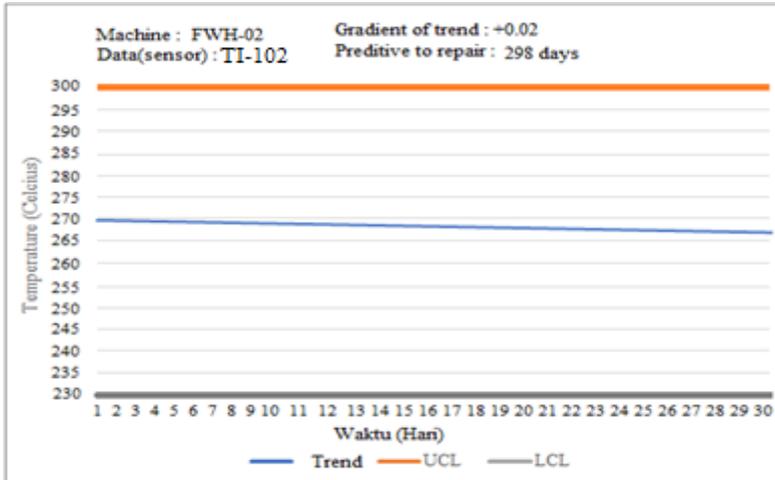
Alert catcher pada sensor PIC-101 , jika dalam 1 hari hasil pembacaan sensor lebih dari 10x garis LCL dan UCL, dapat dikatakan bahwa ada suatu tindakan serius untuk segera dilakukan *shutdown* dan *maintenance* karena pembacaan sensor sudah tidak normal dan sesuai standar. Akan tetapi, pada gambar diatas dengan pembacaan sensor selama 1 bulan, tidak ditemukan grafik alert yang terjadi dalam 1 hari. Bisa dikatakan, mesin berdasarkan diagnosa sensor PI-101 beroperasi dengan normal.



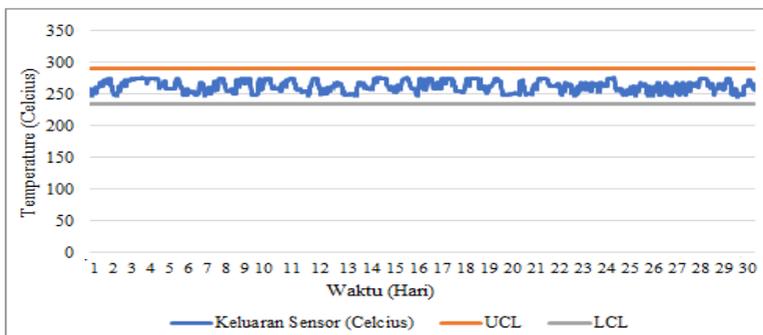
Gambar 4.13 *Alert catcher* tekanan *steam* pada *Boiler superheater* yang terbaca sensor sensor PI-101

Selanjutnya pada komponen FWH-H2 (*Feedwater Heater*). Analisis kinerja *feedwater heater* sangat krusial terhadap performansi *boiler*, karena alat inilah yang memanaskan air sebelum masuk ke *steam drum* yang diteruskan pada *superheater* untuk selanjutnya menghasilkan *steam*. Pada menu *analyst*, sensor TI-102, dapat diketahui bahwa terjadi penurunan performa ini menandakan bahwa untuk kedepannya nilai kondisi mesin akan terus turun melewati garis LCL, ini berarti akan terjadi penurunan performa, sehingga untuk menjaga performa mesin FWH-2 agar tetap baik maka dilakukan *scheduled maintenance* karena *software* mendapatkan garis kondisi terkini keluaran sensor mengalami penurunan, sehingga dapat dianalisis penurunan panas yang terjadi pada *feedwater heater* salah satunya ialah *fouling*, sehingga menurunkan nilai koefisien perpindahan panas dari komponen *feedwater heater*, untuk mencegah terjadinya *fouling* komponen

feedwater heater haruslah dilakukan penjadwalan pembersihan secara berkala agar perpindahan panas yang terjadi pada kopmonen ini dapat terjaga dengan baik[11]. Pada gambar 4.14 menunjukkan hasil simulasi *software* IoT desktop bahwa terdapat penurunan temperature dari hasil simulasi data keluaran temperature selama sebulan.



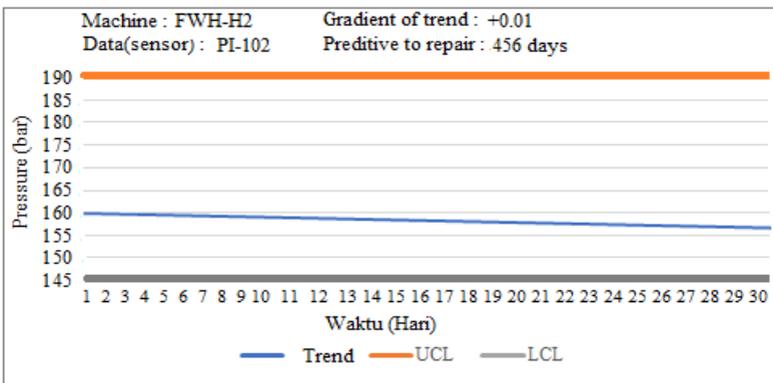
Gambar 4.14 *Temperature* fluida pada *Boiler Feedwater* yang terbaca oleh sensor TI-102



Gambar 4.15 *Alert Catcher Temperature* fluida pada *Boiler Feedwater* yang terbaca oleh sensor TI-102

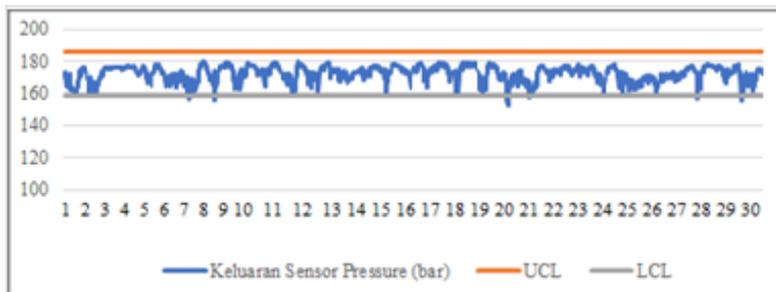
Pada tab bagian *alert catcher* sensor TI-102 Gambar 4.15 dengan pembacaan sensor selama 1 bulan, tidak ditemukan grafik alert yang terjadi dalam 1 hari. Bisa dikatakan, mesin dari sensor TI-101 beroperasi dengan normal.

Pada sensor *pressure* PI-102 komponen *feedwater heater*, berdasarkan dari grafik *software*, perubahan garis performa mesin pada kondisi terbaru cukup kecil, garis mean performa mesin terkini sebesar 157 bar, dimana nilai LCL dan UCL sensor TIC-101 memiliki set point sebesar 190 dan 145. Dari hasil ini, berdasarkan penerapan *software* IoT desktop dapat dikatakan bahwa mesin yang dimonitor melalui sensor PI-101 masih sesuai standar dan tidak ada tindakan atau *alert* yang harus dilakukan dalam waktu dekat, hal ini dikarenakan pada hasil simulasi *software* mendapatkan bahwa *predictive to repair* terjadi sekitar dalam waktu 456 hari dari waktu.



Gambar 4.16 Tekanan fluida pada *Boiler Feedwater Heater* yang terbaca oleh sensor PI-102

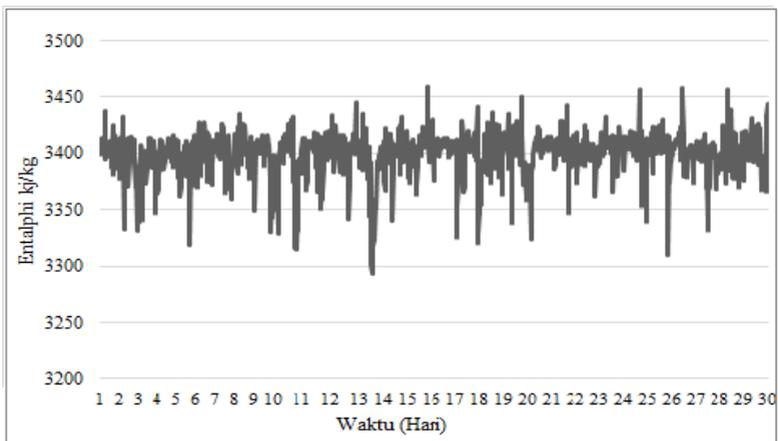
Alert catcher pada sensor PIC-102, hasil simulasi pengukuran dengan pembacaan sensor selama 1 bulan, tidak ditemukan grafik *alert* yang terjadi dalam 1 hari. Bisa dikatakan, mesin berdasarkan diagnosa sensor PI-101 beroperasi dengan normal.



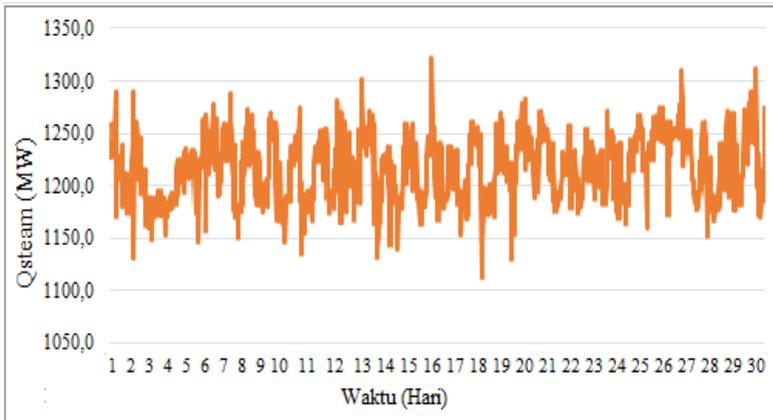
Gambar 4.17 *Alert Catcher* tekanan fluida pada *Boiler Feedwater* yang terbaca sensor *Alert Catcher* sensor PI-102

4.4 Hasil *Monitoring*

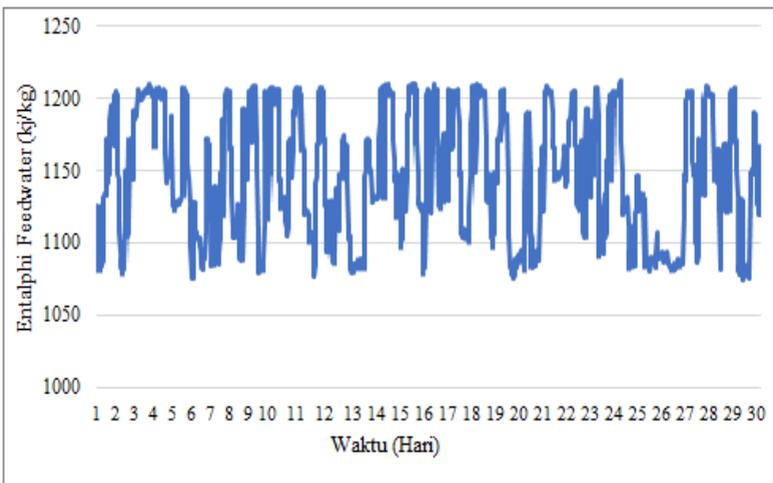
Pada tugas akhir ini, data yang digunakan untuk perhitungan performansi *boiler* adalah data hasil pengukuran selama 30 hari. Grafik hasil perhitungan performansi kalor steam (Q_{steam}), Kalor dibutuhkan (Q_{in}), *entalphi steam*, *entalphi feedwater*, efisiensi dan biaya kebutuhan bahan bakar dari *boiler* PLTU adalah sebagai berikut



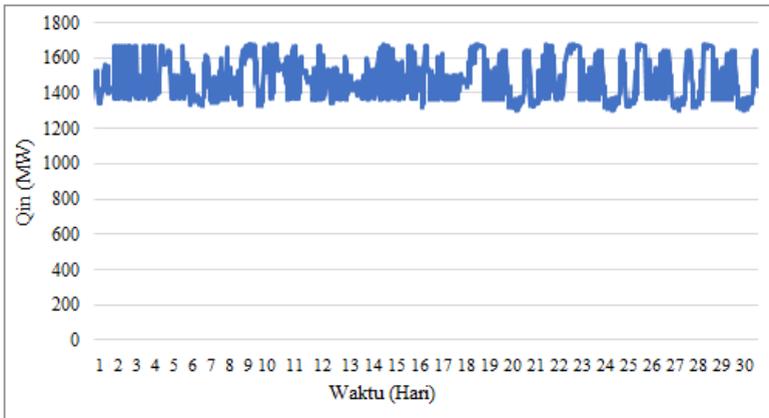
Gambar 4.18 Hasil simulasi *monitoring* nilai entalpi *steam*



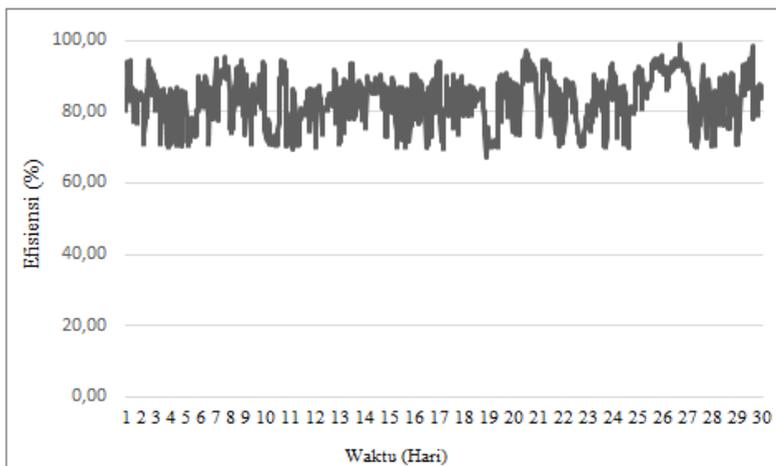
Gambar 4.19 Hasil simulasi *monitoring* Q_{steam}



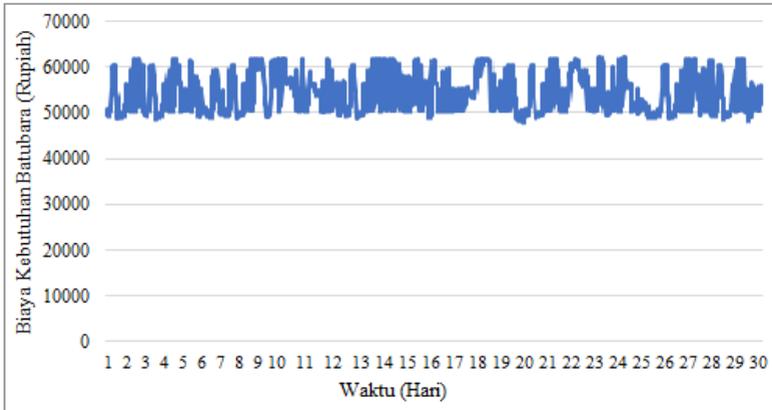
Gambar 4.20 Hasil simulasi *monitoring* nilai entalpi *feedwater*



Gambar 4.21 Hasil simulasi *monitoring* Q_{in}



Gambar 4.22 Hasil simulasi *monitoring* Efisiensi



Gambar 4.23 Hasil simulasi *monitoring* biaya kebutuhan batubara

Adapun dari hasil simulasi proses *monitoring* selama 1 bulan, hasil rata-rata efisiensi dari entalpi efisiensi Boiler yaitu sebesar 84,4%, Qsteam sebesar 1287 MW, Qinput sebesar 1525 MW, *entalpi feedwater* sebesar 1148 kJ/kg, entalpi *steam* sebesar 3389,4 kJ/kg serta total biaya kebutuhan batubara selama sebulan sebesar sekitar Rp.58.493.448,390,-. Untuk hasil perhitungan dari hasil *monitoring* selama 1 bulan terdapat pada lampiran A dan lampiran B tugas akhir ini.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari rancangan aplikasi pada tugas akhir ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan sistem ini hanya dapat menerapkan simulasi *monitoring* berbasis Internet of Things melalui perangkat berbasis Android dan OS Windows pada kondisi normal, namun belum melakukan simulasi *monitoring* pada saat kondisi ekstrim.
2. Hasil simulasi *monitoring* performansi dan *cost* Boiler selama 1 bulan yaitu efisiensi rata-rata sebesar 84,4% , Qsteam 1287 MW, Qinput 1525 MW, entalpi *feedwater* sebesar 1148 kJ/kg, entalpi *steam* 3389,4 kJ/kg, serta biaya kebutuhan bahan bakar selama 1 bulan sebesar sekitar Rp.58 Milyar.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu :

1. Penelitian sistem *monitoring* berbasis IoT selanjutnya dapat diterapkan pada proses benar benar *realtime* atau menggunakan *hardware*.
2. Untuk penelitian selanjutnya, menggunakan data dari komponen pendukung lainnya berupa *coal feeder*, *high pressure heater*, *deerator* dan turbin supaya analisis penurunan kinerja *Boiler* dapat dilakukan lebih mendetail dan spesifik

DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. Mani and S. Sankaranarayanan, "IoT Based Smart Energy Management System," *International Journal of Applied Engineering Research ISSN*, vol. 12, no. 16, pp. 5455-5462, 2017.
- [2] A. F. Juwito, S. Pramonohadi and T. Haryono, "Optimalisasi Energi Terbarukan pada Pembangkit Tenaga Listrik dalam Menghadapi Desa Mandiri Energi di Margajaya," *JURNAL ILMIAH SEMESTA TEKNIKA*, vol. 15, no. 1, pp. 22-34, Oktober 2013.
- [3] W. H. Wahyunugraha, A. Alkaff and N. Gamayanti, "Analisis Keandalan Pada Boiler PLTU dengan Menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA)," *JURNAL TEKNIK POMITS*, vol. 1, no. 1, pp. 1-6, 2013.
- [4] Q. M. Peng, L. Hui, K. M. Wang and L. C. Chang, "Effectiveness analysis of an IoT mechanism in support of monitoring Chinese white dolphins by simulation model," *The Journal of Supercomputing*, vol. 1, p. 1–19, 2018.
- [5] B. Chen, J. Wan, L. Shu , P. Li and M. Mukherjee, "Smart Factory of Industry 4.0: Key Technologies, Application Case, and Challenges," *IEEE Access*, vol. 6, p. 6505–6519, 2017.
- [6] A. Parisian, "Perancangan Sistem Monitoring Tekno-Ekonomi pada Heat Exchanger Network Berbasis Internet of Things (IoT)," *Teknik Fisika Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, Surabaya, 2018.
- [7] F. Coallier, "A system of systems engineering perspective on IoT trustworthiness," *13th Annual Conference on System of Systems Engineering (SoSE)*, vol. 2, p. 89–91, 2018.

- [8] S. Gierej, "The Framwork of Bussiness Model in the Context of Industrial Internet of Things," *Procedia Engineering*, vol. 182, pp. 206-212, 2017.
- [9] G. K. Gupta and S. Chattopadhyaya, "Critical Failure Analysis of Superheater Tubes of Coal-Based Boiler," *Journal of Mechanical Engineering*, vol. 5, pp. 287-299, 2017.
- [10] S. Rao and N. Kishore, "Furnace Design of 210 MW Circulating Fluidized Bed Boiler-Numerical Investigation," *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*, vol. 8, no. 3, pp. 442-455, 2017.
- [11] T. R. Biyanto, R. Veriyawan and N. G, "Optimasi Desain Heat Exchanger Shell-And- Tube Menggunakan Metode Particle Swarm," *Jurnal Teknik POMITS*, vol. 3, no. 2, pp. 50-62, 2014.
- [12] I. Alifiyah, "Analisis Efisiensi Sistem Pembakaran pada Boiler di PLTU Unit III PT. PJB UP GRESIK dengan Metode Statistical Process Control (SPC)," Jurusan Teknik Fisika Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2010.
- [13] M. J. Moran and H. N. Shapiro, *Termodinamika Teknik Jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2004.
- [14] F. Islamidina and R. Y. Efranto, "Implementasi Teknik Keandalan Untuk Mengoptimalkan Interval Perawatan Pada Sistem Coal Feeder Studi Kasus PJB Paiton," Teknik Industri Universitas Brawijaya, Malang, 2014.
- [15] M. S. Akbar, F. Suryadi and D. D. Prasetyo, "Kinerja Economizer pada Boiler," *Jurnal Teknik Industri Jurusan Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, vol. 11, no. 1, pp. 72-81, 2010.
- [16] V. Ganapathy, *Industrial Boilers and Heat Recovery Steam Generators Edisi 1*, Jakarta: 2002, CRC Press.

- [17] W. R. Rediansyah, "Analisis Performansi Pembangkit Listrik Tenaga Uap Di PT.PJB UP Paiton," Teknik Fisika Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2015.
- [18] A. A. Nugroho, "Analisa Pengaruh Kualitas Batubara Terhadap Biaya Pembangkitan (Studi Kasus Di PLTU Rembang)," *Jurnal Media Elekrika*, vol. 7, no. 1, pp. 10-12, 2015.
- [19] M. J. Djokosetyardjo, *Ketel Uap Cetakan kelima*, Jakarta: PT. Pradnya Paramita, 2004.
- [20] H. Fernanda, "Simulasi Pengaruh Rasio Tekanan HPH terhadap Performa PLTU Paiton Menggunakan Software Cycle-Tempo," in *Teknik Mesin Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 2017.

LAMPIRAN A

Data Operasi Boiler PLTU

Laju aliran batubara (kg/s) FI-103	Feedwater Heater Temperature (Celcius) TI-201	Feedwater Heater Pressure (bar) PI-201	Temperatur Steam Superheater (Celcius) TI-101	Pressure Steam Superheater (bar) PI-101	Laju aliran steam superheater (kg/s) FI-101
80	257,5	142,6	539,3	161,7	541,7
80,7	258,3	143	540	162	540,4
79,9	257,4	143,9	538,4	161,2	538
75,3	249,6	137,9	537,5	155,2	537,1
70,9	249	137	541,6	154,9	538,2
70,9	249,7	136,9	541	155,4	541,2
71,9	249,6	137,1	539,3	155,1	540,4
70,8	249,9	137,2	537,5	155,6	539,3
72,7	249,7	137,3	540	155,4	540,5
71,9	250,3	137,4	539,6	155,8	540,2
72,1	251,7	137,6	548,8	157,2	550
74,4	259	142,5	536	162,1	517,4
74,2	259,5	144,4	537,2	163,1	538,2
75,4	259,8	144,6	540,1	163,1	540,3
75,4	259,9	144,8	539,4	163,3	539,4
74,7	260	144,9	539,7	163,3	539,5
74,9	259,8	144,8	540,1	163,2	540
80,7	266,6	147,6	539,3	168,2	540,5
82	267,3	149,7	538,1	168,7	544,5
82,5	267,8	150,7	536,6	169,1	542,7
78,1	263,2	147,6	540,8	166	542,3
75,2	261,7	146,6	540,5	164,8	539,6
75,7	263,6	147,4	539,7	165,9	543,5

75,8	262,9	147,4	539,1	165,8	540,9
76	263,1	147,5	533,9	165,5	540,8
76,9	263,7	147,5	545,1	166,6	545,2
81,9	270,5	151,5	538,4	170,7	537,7
74,2	272,6	154,4	532,3	172,6	539,8
75,4	271,5	153,6	536,2	171,8	540
75,4	270,4	152,6	542,2	170,9	541,3
74,7	271,4	153,3	540,4	171,7	540,5
74,9	271,3	153,3	540,2	172	539,6
75,4	267,5	151,8	540,6	169,2	541
75,4	268,4	151,1	538,2	169,7	538,6
74,7	266,8	150,3	539,8	168,7	539,5
74,9	272,1	152	537,5	172,7	537,3
74,2	274	154,8	533,9	173,9	537,9
75,4	273,4	155	541,2	173,2	540,5
75,4	274,6	155,6	540,6	174,3	539,1
74,7	274	155,6	541,5	174	541
74,9	273,9	155,5	531,3	173,6	540,5
88	274,1	155,6	535,8	173,8	540,7
86	269,7	154,2	535,1	170,2	542,6
83,4	262,7	148,9	535,6	165,6	540,4
82,9	261,9	147,1	539,1	165,3	539,6
83	262,1	146,8	539,5	165,1	541
81,8	258,1	145,8	544,4	161,4	540,5
79	254,4	142,7	547,2	158,8	554,4
76,3	251,4	138,6	538,9	157,1	490,9
75	250,6	137,3	517,7	156,2	504,2
70,4	249,3	136,7	537,2	155,3	542,4
72,5	249,5	136,7	539,2	155,5	530,5

71,7	248,5	136,7	540,7	154,7	541
72,4	250,3	137,6	540,7	156	539,3
72,6	249,9	137,4	536,3	155,8	537,6
72,5	249,8	137,3	532,7	155,6	534,8
72,3	249,4	137	541,7	155	541,3
72,4	250	137,2	536,8	155,6	539,4
73,8	256,8	139,5	528,9	160,4	536,6
74,2	262,4	144,8	535,8	165,2	536,8
75,4	263,4	147,1	536,2	166	537,3
72,4	253,7	141,4	537,6	158,4	540,2
73,7	254,4	140,5	538	158,9	539,3
73,8	254,5	140,6	538,7	159	538,8
74,2	256,4	141,4	542,1	160,7	542,2
74,9	267,9	148,3	536,3	169,1	536,9
79,1	267,1	150,1	539,2	168,7	539
72,4	267,2	150,3	541	168,9	539,3
73,7	267,2	150,3	541,1	168,7	540,8
73,8	266,8	150	541,3	168,4	541,2
74,2	267,2	150,2	537,2	168,9	536,4
74,9	267	150,1	538,1	168,6	539
79,1	262,1	148,2	534,9	165,4	541,3
74,2	262,2	146,9	528,5	165,1	541,1
74,9	265,9	147,8	534,1	167,9	536
79,1	271,7	152,1	534,3	171,8	539
86,6	271	153,2	517,1	171,4	542,8
72,4	270,7	152,9	527,3	171,2	539,8
73,7	271,3	153,1	528,7	171,5	539,4
73,8	271,1	154	519,3	171,5	539,5
74,2	271,9	153,9	524,3	172,1	540,2

74,9	272	154,1	527,1	172,4	540,3
79,1	271,8	154	534	172,1	539,8
72,4	274,3	155,1	537,5	174,1	539
73,7	274,7	155,8	536,5	174,3	540,1
73,8	274,5	155,9	539,7	174,1	539,4
74,2	274,2	155,8	538	174	540,7
74,9	274,1	155,8	520,4	173,7	537,4
79,1	273,4	155,2	522,8	173,2	539,7
74,9	273,2	155,1	530	173,1	540,8
87,8	273,3	155	529,9	173,1	541,3
87,9	273,6	155,1	537,4	173,3	539
87,7	273,8	155,2	536,6	173,4	540,5
88	273,8	155,2	538,1	173,5	540,4
88	274,1	155,4	537	173,8	539,9
87,9	273,8	155,5	529,7	173,5	539,7
87,8	274,1	155,4	533,9	173,8	540,3
88,1	274,5	155,8	534,2	174,1	539,7
88	274,2	155,7	535	173,8	539,8
72,4	274,4	155,8	535,2	173,9	540,5
73,7	274,4	155,8	537,8	174,1	542,7
73,8	274,7	155,9	536,5	174,2	539,9
74,2	274,4	155,8	541,7	174	541,1
74,9	274,5	155,7	540,2	174	540,8
79,1	275,1	155,8	535,7	174,7	538,4
88	274,4	155,8	541,8	173,9	541,2
72,4	274,8	155,8	533,9	174,4	537,5
73,7	274,3	155,7	539,5	173,7	539
73,8	275,2	155,9	535,6	174,5	537,1
74,2	275,5	156	538,9	174,9	539,6

74,9	275,3	156,4	540,8	174,7	540
79,1	275	156,1	539,6	174,4	540,1
88,2	275	156,2	540,2	174,6	540
88,4	275,1	156,2	536,5	174,7	539,2
72,4	274,5	155,8	538,2	174,1	540,1
73,7	274,6	156,1	522,1	174	537,9
73,8	273,9	155,7	530,9	173,6	541,5
74,2	274,2	155,7	534,1	173,8	540,3
74,9	274,4	155,8	536	174	540
79,1	274,5	155,7	527	173,9	542,3
85,2	266,7	150,8	528,2	168,5	537,5
88,1	273,8	153,3	533,6	173,4	539,5
88,4	274,6	155,7	532,2	174,1	540,3
72,4	274,6	155,9	533,6	174,1	540,4
73,7	274,7	155,9	535,9	174,2	540,4
73,8	274,7	156	537	174,3	539,8
74,2	274,9	156,1	541,3	174,5	539,9
74,9	275	155,9	537,5	174,5	538,3
79,1	274,3	155,7	539,7	174,1	539,6
73,7	274,4	155,6	541	174	540,9
73,8	273,7	155,4	534,9	173,4	540,7
74,2	274	155,6	537,1	173,7	540,8
74,9	273,8	155,4	533,3	173,5	539,4
79,1	273,7	155,3	535,7	173,4	540,6
87,9	273,5	155,3	537,6	173,3	540,8
87,8	274,2	155,5	538,9	173,7	540,5
87,7	274,3	155,8	538,8	173,8	540,8
88,2	274,7	155,8	539,4	174,2	538,8
88,3	274,6	155,6	538,4	174,1	538,4

88	274,4	155,6	538,8	173,7	539,3
88	274,2	155,6	541	173,6	540,4
84,9	266,8	151,3	539,5	168,4	540,7
84,2	265,5	150,1	541,7	167,7	540,5
82,6	261,4	147	537,3	164,7	538,8
82,7	261,6	146,5	539,7	164,9	540,9
82,7	262,2	146,7	536,9	165,2	538,3
83,2	262,7	147,2	537,5	165,5	539,5
83,2	262,6	147,2	539,8	165,4	540,6
83,2	262,6	147	535,5	165,2	539,3
83,1	263,1	147,6	539,6	165,8	539,6
82,9	263,1	147,7	539,3	165,9	539,7
83,3	263,5	147,7	534	166,1	537,4
83,6	263	147,6	535,1	165,7	539,9
85,6	268,6	148,6	542,4	169,8	540,1
86,6	271	153,4	538,6	171,6	539
86,4	271,1	153,4	539,7	171,6	540,8
83,8	267,3	152,7	537,5	167,9	539
80,8	258,4	145	541,4	162,2	539,2
81,3	258,3	144,3	539,3	162,1	540,5
72,4	258,3	144,2	540,7	162,1	539,4
73,7	258,7	144,7	540,4	162,3	541,3
73,8	258,5	144,5	541	161,9	540,7
74,2	257,7	144,4	537,4	161,6	537,3
74,9	258,1	144,4	531,1	162,2	541,5
79,1	258,3	144,1	533	162,1	542,1
72,4	258,3	144,2	529,1	162,1	537,3
73,7	258,3	144,3	526,2	162	541,4
73,8	258,5	144,4	528,7	162,1	541,4

74,2	258,4	144,2	528,9	162,2	538
74,9	258,7	144,3	531,3	162,5	541,5
79,1	258,9	144,4	532,8	162,7	539,2
79,1	258,6	144,6	536,9	162,6	541,6
73,8	258,9	144,4	534,8	162,5	537
74,2	259,1	144,6	537,8	162,8	539,3
74,9	259	144,7	538,4	162,7	539,1
72,4	258,9	144,4	539,9	162,8	541,2
73,7	259	144,6	539,7	162,6	540,5
73,8	259,3	144,6	538,6	162,8	538,2
74,2	259,8	145	540,8	163	540,4
74,9	268	149,5	540,8	169,1	540,5
79,1	274,9	155,4	531,4	174,2	540,4
88,1	274,7	156,1	535,3	174,2	541,6
87,9	274,4	156	536,2	174	540,9
87,5	274	155,8	536,4	173,6	540,7
72,4	273,6	155,5	538,4	173,5	541
73,7	274,1	155,5	539,3	173,7	540,2
73,8	274	156	512,5	173,5	541,9
74,2	267,5	151,8	539,3	169,1	541,4
74,9	264,4	150,2	537,6	166,9	539,8
79,1	262	147,2	540,2	165,3	541,4
82,9	262,3	147,5	539,5	165,3	540,9
83,1	262,2	147,5	540,7	165,2	541,2
81,5	258,6	144,5	536,7	162,5	537,4
81,6	258,5	144	536,7	162,4	535,9
81,3	258	143,8	542,2	161,8	541,2
78,1	252,4	141,7	529,3	157,4	542,9
75,6	247,8	136,7	539,6	154	541,9

75,3	248,5	136	540,5	154,9	538,8
70,8	248,2	136,1	539,8	154,3	539,3
70,7	247,8	135,8	536,3	154,2	535,9
70,3	248,3	135,9	541,6	154,6	541,6
72,4	248,7	136,5	540,2	154,9	539,4
79,2	258,7	139,5	528,9	161,8	516
78	258,8	143,5	540,3	162,2	539,3
74,2	253,8	141,4	545,7	158,5	546
72,4	254,1	140,3	541,3	158,6	539
72,5	254,5	140,1	533,7	159	531,5
73,4	254	140,3	541,8	158,7	541,6
72,2	253,8	140	540,4	158,5	538,9
72	254	140,1	531,8	158,8	536,1
73,4	253,4	139,6	534,5	158	542,9
71,7	253,5	139,8	538,6	158,1	541,3
73,2	253,8	140	541,8	158,6	541,1
72,2	253,5	139,9	540,4	158,2	540,6
71,6	253,4	139,6	540,5	158,3	539,9
72,3	252,7	139,7	542	157,7	541
72,4	253,7	140,1	538,7	158,5	538,4
70,9	249,6	138,2	545,7	155,1	545,6
72,1	249,4	137,3	541,3	155,2	541,4
70,5	249,4	136,9	535,5	155,4	536,3
72,4	249	136,8	541,1	155	542
72,3	249,3	137	543,3	155,4	540,3
72	250,4	137	530,5	156,5	531,3
70,5	250,8	137,9	538,4	156,4	535,4
71,3	250,8	138,1	531,2	156,5	534,2
72,2	250,7	138,1	541	156,3	538,2

72,9	250,5	138,1	542,2	156,2	543,5
73,7	254,7	138,5	530	159,2	525,3
83,1	267,6	148,7	537,5	168,9	535,1
82,4	267,8	150,8	541,2	169,1	539,9
83,9	267,9	150,9	541,4	169,4	539,8
84	266,8	151	529,3	168,3	541,5
85,2	267,7	150,4	535,4	168,9	540,5
84,5	266,2	150,3	535,2	168	539,1
84,8	267	150,4	535,4	168,5	541,7
85	266,8	150,5	539,8	168,4	541,4
81,8	259,2	146,6	538,5	162,8	539,5
81,5	258,4	144,4	538,6	162,1	540,2
79,6	255,8	143,8	538,5	160	538
75,4	250,4	138,3	539,4	156	537,3
76,2	249,5	137,4	539,3	155,1	540,5
74,4	249,8	137,3	541,3	155,6	541,2
71,8	250,2	137,4	540	155,7	540,5
72,3	249,7	137,3	542,8	155,4	539,2
72	250,1	137,5	537,9	155,9	538,5
71,6	250	137,7	541,1	155,6	541
72,5	253,3	138	537,3	158,4	539,4
78,8	261	144,3	541,2	163,8	540
75	259,9	145,3	535,9	163,5	541,4
74,7	259,8	145,3	540,5	162,9	542,1
72,8	255,1	142,9	538,5	159,7	539,6
72,7	253,6	140,8	541,2	158,6	538
71,5	249,8	138,2	541,8	155,1	535,7
71,7	250	137,4	541,3	155,8	538,1
72,2	251,3	137,3	545,5	157,2	551,9

73	254,2	140,5	544,1	158,8	544,4
71,5	253,8	140,9	539,7	158,7	542,5
80,4	262,6	144,6	539,5	165,4	539,9
80,8	263	147,8	539,6	165,7	540,8
80,8	262,6	147,5	529,6	165,3	540,9
79,2	262,2	146,9	527,5	165	540,8
77,8	261,8	146,7	530,5	164,9	540,6
84,5	270,6	150,9	528,9	170,7	538,3
80,5	262,2	148,9	531	165	542,3
77,3	256,9	143,9	528,1	161,5	540,7
72,4	257,1	143,3	542,3	161,1	539,8
73,7	274	152,6	530,8	173,8	538
73,8	274	155,3	532,7	173,8	541
74,2	274	155,4	533,3	173,7	539,8
74,9	274,1	155,6	535,8	173,9	540,4
79,1	274,7	156	534,2	174,2	539
73,8	274,1	156	535,5	173,9	539,8
74,2	274,5	156	525,3	174,1	534,9
74,9	274,2	156,1	534,9	174,4	539,2
79,1	274,1	156,3	532,1	174,1	539,7
87,8	274,1	156,3	534,8	174,3	540,5
87,9	274,1	156,2	534,7	174,5	540,3
72,4	274,5	156,4	535,1	174,6	540,8
73,7	274,4	156,4	536,8	174,4	541,5
73,8	266,2	152,2	542,7	168	543,5
74,2	266,5	150,7	536,9	168,4	541
74,9	266,3	150,4	540,7	168,3	540,8
79,1	266,4	150,4	540	168,3	542,9
81,7	259,8	146,7	542,8	163,1	539,3

79,8	254,8	143,5	537,8	159,6	542,2
79,3	254,1	141,2	532,3	158,9	543,8
78,7	253,6	140,8	544,5	158,3	541,2
78,2	253,6	140,6	542,9	158,4	541,8
76,9	254	140,8	541,5	158,5	541,9
78	253,9	140,7	541,3	158,7	542,3
77,6	253,6	140,6	547,9	158,4	546,2
75,8	254,6	140,7	537,9	159,2	537,7
72,4	254,6	140,7	538,2	159,4	538,7
73,7	254,2	140,9	542	158,9	540,9
73,8	258,1	142,4	535	161,9	538,3
74,2	258,5	144	539,8	162,3	538,3
74,9	258,1	144,1	537	161,9	537,6
79,1	257,2	143,5	545,3	161,1	542,5
80,7	257,9	143,7	541,7	161,7	540,3
75,9	250,6	140,1	539,4	155,9	541,5
75,7	250,5	138,2	543,1	156,3	541,9
73,9	250,8	138,3	545	156,8	542,6
70,5	250,9	138,1	539,4	156,3	541,5
72,1	250,7	137,8	539,8	156,1	539,2
71	250,4	137,4	537,6	156	541,7
74,2	258,5	143,9	539,8	161,9	542,4
84	272,1	151	538,8	172	538,5
86,2	271,9	153,7	534,3	172,3	543
86,7	271,8	153,8	537,7	172,5	539,7
86,7	271,7	154	540,4	172,4	537,2
87,3	271,3	154,2	531,3	172,1	539,7
86,9	271,5	154,2	537,4	172,1	541,1
83	262,1	148,3	538,4	165,2	542,3

83,5	262,1	147,4	542	165,6	543
84,4	265,6	148,3	541,4	167,9	542,9
88,1	273	153,2	539,4	173,7	536,6
88,1	274,4	156,2	540,5	174,4	542
88,3	274,3	156,1	539,6	174,4	537,9
88,1	274	156,2	537,5	174,1	540
88,2	273,8	156	539,3	174,2	540,1
86	270,4	154,9	535,5	170,9	538,8
85,8	267,8	151,4	525,5	169,8	537,5
85,3	267,3	151,2	522,5	169	540,5
88,6	274,6	155,7	537,7	174,8	540
88,5	275	156,7	538,8	175,1	539,8
88,8	275,1	156,8	539,5	175,4	539,4
88,1	275,3	156,8	540,7	174,6	540,5
86,9	270,8	153,9	541,1	171,8	541
87,2	271,2	153,7	539,9	172,5	538,3
88,6	272,9	154,3	537,5	174,2	537,4
88,7	275,3	156,7	539,2	175,6	539,9
88,4	275,1	156,7	540,4	175,2	541,1
88,3	275,2	156,7	537,5	175,2	538,3
85,1	267,3	151	539,9	169,3	539,5
85	267,2	150,8	539,1	169,1	539,4
83,2	263,1	148	537,6	165,9	536,9
79,5	254,1	142,9	539,5	158,9	538,9
76,8	249,3	138,4	542,2	155,7	536,4
74,7	249,1	137,1	541,8	155	542,3
75,3	248,6	136,7	537,5	154,5	539,6
70,6	248,8	136,4	534,4	154,5	539,1
70,9	248,9	136,3	538,8	154,5	546,4

72,8	248,7	136,5	541,3	154,5	537,5
72,2	249	136,5	537,3	154,8	541,2
72,2	249,4	136,8	539,1	155,2	538,9
72,5	249,2	136,9	538,5	155	541,5
70,5	249,1	136,8	538,3	154,7	541,3
72,4	249,4	136,8	539	155,4	538,5
71,6	250,1	137,2	540,1	155,7	539,3
72,5	249	136,8	542,2	155,1	540,4
71,9	250,6	137,7	539,5	156,2	539,9
76,8	255,4	142,1	558,3	159,9	535,3
83	267,5	146,4	539,9	168,5	538,1
87,5	274,5	155,8	530,9	174,3	536,8
87,9	273,9	154,9	536,7	174,1	539,5
82,5	259,5	149	517	162,3	541,7
81,5	259,1	146,1	533,8	162,7	537,2
81,9	259,4	145,1	531,5	162,9	537,5
85,8	267	147,9	534,9	168,8	540,7
80,2	256,4	150,4	520,5	159,7	533,2
81,6	258,8	142,2	537,3	161,8	537,9
84,2	264,8	147,9	523	166,8	533,2
83,5	263,1	148,5	523,3	166	539,6
87,2	271,2	153,2	529,1	172,7	536,4
88,6	274,8	156,2	528	175,2	538,3
88,4	275,1	156,7	536,3	175,5	540,3
88,4	274,8	156,7	535,8	175,4	538
72,4	274,2	156,5	534,5	174,6	540,8
73,7	273,9	156,4	534,5	174,1	541,7
73,8	273,7	155,9	536,7	174,3	539,3
74,2	272,7	155,6	516,3	173,7	537,2

74,9	274,6	156,1	530,7	174,5	541,6
79,1	274,8	156,5	536,8	175	539,8
88,4	274,7	156,6	539,1	175	540,4
88,2	274,5	156,5	539,8	174,7	540,3
88,4	274,6	156,5	540,5	174,9	540,2
88,7	274,8	156,5	540	175,1	539,9
88,5	274,8	156,6	539,8	175,2	539,8
88,6	274,8	156,5	540	174,9	540,7
88,7	274,8	156,5	538,3	175,1	539,7
84,8	267,3	152,4	535	169,7	536,1
83,1	261,7	147,3	539,2	165,2	541
83	262,1	147,2	541,9	165,3	538,5
80,6	258,1	144,7	539,2	162,2	541,2
81,1	258,2	144	540,9	162,1	541
81,1	258,2	144	542,2	162,2	539,7
81,4	258,9	144,3	542,8	162,7	541,3
81,8	259,2	144,4	539,9	163	538,5
81,5	259,1	144,3	538,8	163	537
81,4	258,8	144,5	542	162,6	539,8
81,1	259	144,6	538,5	163	541,6
81,7	259,4	144,6	538,4	163,3	539,2
81,9	258,6	144,7	545,5	162,5	542,7
82,5	258,8	144,7	543,6	162,6	541,3
81,6	259,5	144,8	539,7	163,2	539,4
80,2	256	143,7	538,2	160,8	537,2
79,5	254,9	141,3	541,4	159,7	539,8
79,1	254,6	141,4	540,1	159,6	540,8
78,7	254,8	141,3	546,5	159,7	539,5
77,5	253,9	141	536,7	159	537,9

78,5	255,3	141,2	547,3	160,3	548,8
84,3	267,3	149,4	542,5	168,7	544,5
85,1	267,4	150,6	535,3	169,1	542,5
72,4	267,9	150,9	530	169,8	538,5
73,7	267,5	151,2	535,7	169,5	541,1
73,8	267,8	151,4	533,5	169,9	538,3
74,2	267,7	151,4	511,5	169,8	530
74,9	267	151,2	511,1	169,3	538,1
79,1	267,3	151,2	520,4	169,4	537,4
72,4	262,2	147,9	511,2	165,6	537,7
73,7	266,3	150,1	527,3	168,3	538,4
73,8	271,8	153,8	517,6	172,7	539,6
74,2	271,3	154,1	532,2	172,4	539,6
74,9	270,8	153,8	534,1	171,9	540,2
79,1	271,4	153,9	536,4	172,6	540,5
86,9	271,6	154,2	536	172,7	539,5
88,4	274,5	155,6	536,1	174,5	539
88,3	274,9	156,7	532,4	175,1	540,2
72,4	274,4	156,6	536,5	174,6	540
73,7	274,4	156,4	538,5	174,7	540,6
73,8	274,5	156,4	541,8	174,6	541,2
74,2	275	156,5	538,6	175,2	539,2
74,9	274,4	156,4	540	174,7	539,6
72,4	274,3	156,3	541,2	174,5	540,7
73,7	273,9	156	541,7	174,3	540,6
73,8	273,9	156,1	539,5	174,3	538,7
74,2	274,1	156	532,4	174,3	535,2
74,9	272,4	155,6	532,8	172,9	542,5
79,1	266,1	150,5	534,1	168,3	538,5

84,6	266,1	150,4	528,2	168,4	540
84,9	266,8	150,8	528,7	168,9	539,5
84,5	266	150,5	530,2	168,1	538,7
81	257,6	144	537,8	161,7	536,6
80,9	257,1	143,3	540,7	161,2	539,5
80,7	257	143,2	540,2	161,3	540,3
80,6	257,4	143,3	539,2	161,5	540,1
80,3	257,7	143,3	539,3	161,7	540,1
80,7	257,8	143,2	540	161,7	539,7
80,3	257,6	143,5	540,9	161,7	540,4
80,7	257,4	143,3	540,2	161,5	540,1
80,8	257,6	143,5	540,8	161,8	540,8
80,6	257,3	143,4	540	161,3	540,7
80,3	257	143,5	538,9	161,3	535,8
78,3	253,2	140,3	538,7	158,3	540
78,8	255,1	140,8	537,7	159,1	539,6
77,4	253,5	139,9	539,2	158,6	539,3
77,8	253,9	140,2	542,3	158,5	542,3
77,8	254,1	140,7	543	158,9	540,1
77,3	254	140,7	541,4	159	540,3
78,1	253,9	140,8	538,2	158,9	540,2
78,6	254	140,4	533,9	158,8	544,6
78,1	253,6	140,6	540	158,6	541,9
78,8	254,5	140,8	542,7	159,1	542
77,7	254,2	141	527,5	159,2	536,5
78,3	254,4	141,3	527,3	159	533,5
74,7	248,1	137,7	529,2	154,3	531,6
72,2	249,8	137,2	540,9	155,7	538,8
73	249,9	137,3	539,9	155,7	540,3

71,8	253,6	140	542,1	158,4	535,1
80,8	261,6	144,5	523,1	164,4	538,6
81,8	262,6	147	524,1	165,4	539,6
72,4	265,7	148	528,5	168	539,2
73,7	267	150,6	525,8	169,1	539,5
73,8	267	150,8	527,5	169,1	540
74,2	273,8	154,3	533,7	174,3	537,8
74,9	274,5	156,2	537,7	174,7	540,9
79,1	274,1	156,4	539,4	174,5	540,9
88,4	274,7	156,6	539,6	175	539,9
88,3	275	156,7	542,7	175,3	540,6
88,1	274,5	156,5	543,1	174,8	540,1
72,4	274,9	156,7	540,7	175,2	539
73,7	274,9	156,6	541,4	175,2	539,1
73,8	274,4	156,7	536,6	174,5	538,9
74,2	274,7	156,5	535,9	175,1	538,7
74,9	274,4	156,4	537,5	174,5	540,2
79,1	271,1	154,6	543,4	172	545
84,9	267,4	151,4	540,5	169,5	541,4
85,2	267,8	151,1	536,4	169,9	537,4
72,4	263,1	148,5	539,4	166,1	540,3
73,7	258,7	145,1	541,9	162,5	540,3
73,8	258,3	144,3	540,8	162,4	540,6
74,2	258,2	144	541,1	162,3	541,8
74,9	258	144,1	539,2	162,1	539,5
79,1	251,5	141,8	547,6	156,6	547,8
78,5	251,8	138,9	542	157,2	543,9
77,5	251,9	138,8	540,3	157,2	544,3
76,8	252,4	138,9	538	157,9	543,4

79	258,8	141,2	532,6	162,6	516,3
80,9	259	144,1	538,8	162,9	539,1
81,1	258,3	143,9	541,7	162,4	540,5
77,9	252,4	140,8	545,1	158,1	545,7
76	250,2	138,1	538,7	156,3	540,1
76,1	250	137,7	540,8	155,7	541,5
71	250,4	137,6	540,4	156,4	540,8
72,1	250,2	137,6	541,5	156,2	542,4
71	250,5	137,6	538,3	156,5	540,5
71	250	137,5	537,8	156,1	542,3
73	251,5	137,4	541,5	157	543,2
79,9	260,7	144,2	532,8	164	522,8
81	260,2	145,2	533	163,9	531,6
81,2	258,6	144,7	535,7	162,6	540,4
81,6	259	144,7	542,3	162,8	541,6
81,1	258,6	144,3	541,4	162,6	539,8
81,5	259,2	144,6	535,2	163,1	539,2
81,4	259,3	144,6	539,3	163	539,5
79	254,6	141,8	542,2	159,8	542,3
72,4	260,7	142,7	532,2	164	534,5
73,7	262,7	147,1	537,7	165,6	540,5
73,8	262,8	147,5	540,2	165,8	539,7
74,2	262,6	147,7	541,5	165,6	540,1
74,9	262,8	147,7	539,1	165,9	539,2
79,1	262,3	147,6	539,2	165,9	539,2
72,4	262,4	147,5	538	165,6	539,5
73,7	262,5	147,4	538,8	165,7	538,3
73,8	262,3	147,6	539,4	165,7	542,7
74,2	267,6	149,3	538,4	169,7	538,2

74,9	268,4	151,6	540,1	170,2	540,3
79,1	267,3	151,7	520,4	169,3	537,5
72,4	267,4	151,4	529,6	169,3	540
73,7	267,3	151,4	532,6	169,2	540,8
73,8	266,8	150,8	535,5	168,9	540,3
74,2	266,7	150,8	536,7	168,8	540,2
74,9	267	150,8	537,5	169,1	540
79,1	266,8	150,8	538,9	168,8	539,7
84,7	266,7	150,7	540,3	168,8	540,3
83,3	263,1	149,4	541,6	166,2	540,2
82,4	261,4	147,5	540,2	164,9	539,8
72,4	254,9	142,5	538,1	160	516,1
73,7	253,4	140,6	542,8	158,4	541,8
73,8	253,5	140,7	540,5	158,8	543,2
74,2	253,6	140,7	540,3	158,6	541,3
74,9	254	140,6	539,3	159,3	537,9
79,1	249,4	139,5	551,2	155,6	550,6
77	249	137,2	537,5	155,2	554,4
76,3	248,6	136,9	538,1	154,4	541,2
76,5	248,6	136,5	538,8	154,7	537,8
76,4	248,5	136,5	539,5	154,7	540,4
76,8	248,7	136,5	540	155,1	539,9
76,5	249	136,7	538,4	155,1	538,2
76,4	248,7	136,6	538,6	154,9	539
75,3	249,7	137	537,6	155,5	539,9
76,2	249,7	136,9	533,8	155,8	533,9
76,3	249,9	137,4	534,9	156,3	537
77	249,8	137,1	541,2	155,9	539,5
76,3	249,8	137,3	539,7	155,9	539,3

77,2	250	137,3	537,7	155,7	537,8
73,4	249,3	137,4	548	154,9	528,4
77,3	249,9	137,4	533,5	155,8	542,8
76,5	250	137,5	536,4	155,7	540,3
76,8	250,7	138	536,4	156,2	540,6
77	250	137,9	543,6	155,7	544,6
76,7	250,3	137,9	535,7	156,1	537,6
76,6	249,7	137,8	542,1	155,5	541,4
77,3	250,5	137,9	538,7	156,4	539,9
77	250,3	138	544,2	156,1	542,7
76,8	250,4	137,9	536,5	156,4	537,3
76,7	249,4	132,7	534,3	154,8	538,1
72,4	250,1	137,5	531,2	155,7	538,6
73,7	250,8	138,1	535	156,6	538,9
73,8	249,2	137,7	539,2	155,3	542,4
74,2	259,9	140	521,4	163	525,7
74,9	262,6	146,7	532,8	165,4	540,5
79,1	263,2	147,7	535,3	166,1	540,3
72,4	264,5	148	530,7	167,2	541,7
73,7	267,6	151,1	534,8	169,1	540,5
73,8	267,8	151,6	505,8	169,6	531,8
74,2	266,9	151,2	502,6	169	537,2
74,9	267,2	151,1	508,5	169	538,7
79,1	267,4	151,2	512,3	169,2	539,1
84	267,4	151,1	514,5	169,2	538,7
84,4	267,5	151,3	517,9	169,3	539,8
82,3	264	149,6	514	166,8	537,5
72,4	262,8	147,9	525,5	165,7	538,1
73,7	263,1	147,9	525,3	165,9	539,4

73,8	263,4	148,1	525,9	166,2	539,8
74,2	263,4	148,2	523	166,3	539,7
74,9	259,2	145,3	535,5	162,7	538,7
79,1	259,3	144,6	535,2	162,8	541,8
80,4	258,8	144,7	535,4	162,7	537,6
80,9	259,4	144,7	533,5	163,1	545,1
80,4	259,4	145,2	537,1	163,1	538,9
81	259,3	145	534,7	163	540,5
80,7	259,2	145	535,3	163	536,6
80,4	259,4	144,8	539,3	163	538,9
72,4	259,4	144,9	539,4	163	540,2
73,7	259,6	145	539,5	163,1	541
73,8	259,3	144,9	538,3	163,1	540,7
74,2	259,6	144,9	538,8	163,5	539,5
74,9	259,4	144,9	537,2	163,3	538,9
79,1	259,7	145	541	163,4	542,7
80,6	259,4	145	539,7	163,3	539,2
82,8	262,7	145,4	534,2	165,8	536,7
84,7	268,1	151,4	530	169,5	539,5
86,3	270,5	152	527,6	172,1	524,7
83,6	267,6	151,2	544,3	169,4	543,6
87,7	274,8	154,4	539,5	175	536,7
72,4	274,7	156	539	175,1	539,7
73,7	274,9	156,1	541,1	175,4	540,3
73,8	274,2	156,2	534,8	174,4	541,3
74,2	268,3	152,9	542,6	170,2	543,6
74,9	268	151,5	540,2	169,9	541,1
79,1	268,2	151,4	540,2	170	539,5
88,5	276,2	155,9	537,9	176,1	538,5

88	275,2	157	542,7	175,5	543,3
87,7	274,9	156,6	542,5	175,1	541,4
72,4	274,9	156,4	541,5	175,4	540,4
73,7	275,1	156,4	540,1	175,4	539,5
73,8	275,3	156,7	540,2	175,6	540,9
74,2	275,6	156,7	539,9	175,9	537,3
74,9	274,1	156,3	519,9	174,3	532,9
79,1	274,8	156,6	533,6	175,3	539,4
88,4	274,8	156,8	534,1	175	540,2
88,1	273,9	156,2	537,5	174,8	540
88	274,1	156,1	536,6	174,4	539,3
72,4	274,1	156,1	537,9	174,4	539,8
73,7	274,3	156,3	538,7	174,9	540,1
73,8	274,2	156,2	539,2	174,5	540,1
74,2	274,3	156,5	539,5	174,7	540
74,9	274,1	156,2	539,5	174,6	540,4
79,1	274,3	156,2	540,3	174,5	541
87,2	273,7	156,1	536,8	174,4	536,4
85	267,6	152	544,1	169,5	540,4
83,3	264,7	150,2	540,5	167,2	538,9
83,5	262,7	147,7	541,1	165,9	540,5
83	261,8	147,2	545	165,1	542
83,7	263,1	147,5	532,2	166,1	538,1
72,4	262,3	147,6	541,6	165,8	540,7
73,7	256,8	144,9	547,3	161,6	544,4
73,8	257,6	144,2	539,2	161,8	540,2
74,2	257,4	143,8	542,5	161,9	543,3
74,9	256,8	142,2	535,1	161,3	547,5
79,1	262,7	146,9	537,5	165,4	540,3

83,1	262,2	147,2	541,1	165,4	540,2
82,8	261,7	147,1	540,5	165	540,4
81,2	257,9	144,9	541,8	161,9	542,6
72,4	258	143,9	541,2	162,1	540,4
73,7	257,4	143,8	540,7	161,8	540,2
73,8	252,3	139,6	540,5	157,9	541
74,2	253,8	140,2	540,3	158,6	540,6
74,9	253,8	140,6	543,7	159	543,5
79,1	254	140,6	534,9	159,3	536,2
77,3	253,6	140,2	540,2	158,6	538,4
82,4	263,6	146	531,1	165,9	537
83,3	263,1	147,6	535,1	165,9	543,2
82,6	262,8	147,8	529,9	165,8	542,6
72,4	263,2	148,1	534,6	166,4	540,7
73,7	262,9	147,8	535,4	166	538,6
73,8	263,1	147,8	539,1	166,2	540,5
74,2	262,7	147,7	538,1	166	539,2
74,9	257,6	144,4	540,6	161,8	542,4
79,1	262,5	147	534,2	165,7	538,7
74,2	271	151,4	541,3	171,7	537,8
74,9	271,3	153,6	537,5	172,8	537,7
79,1	271,5	154,1	539,4	172,7	539,3
74,2	271,4	154,3	539,5	172,7	539,7
74,9	274,2	155,1	537,8	175,1	539
79,1	275,3	156,9	538,4	175,8	538,8
88,2	274,6	156,8	530,8	175	535,9
88	274,3	156,4	526,8	174,9	539,2
88,3	274,2	156,4	529,2	174,6	541,2
88,3	274,5	156,4	534,5	175	539,2

88,4	274,9	156,6	536,6	175	539,8
72,4	275	156,8	539,2	175,1	542,3
73,7	275,5	157	539,7	175,6	539,5
73,8	275,4	157,1	537,9	175,8	538,8
74,2	274,9	156,9	539,1	175,1	540
74,9	274,7	156,6	542,4	175	540,8
79,1	274,8	156,6	538,4	175,1	539,9
86,5	270,5	155	537,2	171,8	540,1
72,4	267,4	151,3	540	169,2	541,1
73,7	267,6	151,2	539,7	169,6	540,4
73,8	262,8	148,4	542	165,8	542
74,2	259,5	146,9	544,8	163,4	544,5
74,9	258,4	144,4	539	162,6	540
79,1	258,1	144,2	540,7	162,3	541,7
81,4	258,5	144,2	539,2	162,6	539,5
81,5	258,4	144,3	541	162,6	539,4
81,5	258,1	144,1	540,8	162,1	541,6
81,3	258,5	144,1	539,7	162,6	539,2
80,6	257,8	144,1	539,8	162,3	540,4
80,9	257,9	143,9	539,8	162,3	540,2
81,1	258,1	143,8	540,6	162,1	540,2
75,1	249,1	140,5	555,9	155,4	556,2
75,4	248,6	137,2	540,9	155	542,1
76,6	249,3	136,6	535,4	155,5	539
70,2	249,6	137,1	538,6	155,9	537,7
72,1	249,9	137,4	537,2	155,9	537,3
70,8	249,3	137,2	540,5	155,4	539,9
76,5	258,2	141,6	536,1	162,4	542,7
82,7	265,8	146,4	539,4	167,5	538,3

87,2	274,1	154	539,6	173,8	538,9
87,6	274,1	155,8	546,6	174,6	539,2
87,8	274,4	156,3	540,1	174,7	540,3
88,3	274,7	156,4	541	175	539,8
88,3	274,3	156,4	530,4	174,5	537,9
86,8	271,5	155,4	533,6	172,4	539,5
82	259,6	147	540,4	163,5	540,3
81,2	258,2	144,6	538,5	162,4	539,6
80,8	257,9	143,8	540,7	162	541,2
80,9	258	143,8	537,6	162,5	538,4
81	257,4	143,7	541,4	161,9	541,2
80,9	257,6	143,6	540,2	162	540,8
72,4	257,3	143,4	539,9	161,7	538,8
73,7	266,9	147,1	541,7	168,6	540,1
73,8	274,6	155,4	539,3	174,6	538,7
74,2	274,4	156,6	538	174,8	539,6
74,9	274,7	156,6	541,4	175,1	540,1
79,1	275,4	156,8	536,7	175,6	538,9
74,2	274,5	156,8	540,6	175	540,2
74,9	274,5	156,7	540,2	175,1	539,5
72,4	274,7	156,5	538,8	175,1	539,5
73,7	274,6	156,6	539,4	175	540
73,8	274,7	156,6	539,8	175,1	540
74,2	274,6	156,6	540,8	174,9	540,4
74,9	274,8	156,6	539,3	175,3	539,5
79,1	274,4	156,5	540,7	175	540,1
84,8	267,7	153,4	541,2	169,4	540,5
72,4	258,9	145,8	541,5	163	541,6
73,7	258,3	144,3	541	162,1	541,2

73,8	258,3	144,1	541	162,3	540,5
74,2	258,5	144,1	539,5	162,5	539,7
74,9	258	143,7	541	162,1	539,9
79,1	258,2	144,1	541,5	162,1	540,6
80,9	258,6	143,9	539	162,6	539,2
80,9	258,7	144,2	539,2	162,6	539,5
81,5	259,6	144,3	538,6	163,4	538,9
85	266,5	148,1	536,7	168,1	536,4
85,9	268,7	150,9	539	170	538,1
72,4	268	151,7	540,3	169,8	542,1
73,7	262,1	148,5	537,5	165,2	541,3
73,8	262,5	147,7	540,7	165,7	541,1
74,2	259,2	145,3	538,5	162,9	541,8
74,9	259,3	144,7	538,6	163,1	539,8
79,1	259,2	145	540,2	163,1	540,3
72,4	259	144,8	541	163	540,5
73,7	259,2	144,7	540	163	540
73,8	267,3	149,5	537,7	168,9	537,8
74,2	274,8	155,6	539,9	174,8	539,8
74,9	274,5	156,5	540,8	174,9	540,5
79,1	274,1	156,4	537,9	174,7	537,3
72,4	274,4	156,3	538	175,1	541,5
73,7	274,4	156,4	539,3	174,8	540,6
73,8	274,2	156,4	541,2	174,8	540
74,2	269,9	155	515,3	171,1	538
72,4	266,3	150,8	523,5	168,8	539
73,7	266,7	150,8	530,2	168,9	541,2
73,8	274,2	155,5	534,3	174,6	539,8
74,2	274,5	156,6	535,2	175,1	539,9

74,9	274,3	156,6	536,4	174,8	540,9
79,1	274,5	156,3	538,2	174,9	538,6
79,1	274,3	156,4	535,4	174,9	539,7
72,4	273,9	156,3	541	174,6	541,6
73,7	274,5	156,4	540,5	175	540,2
73,8	274	156,2	542,2	174,5	540,7
74,2	273,7	156,1	546	174,3	540,8
74,9	274,7	156,4	541,9	174,9	539,6
79,1	274,8	156,7	536,3	175,1	541,8
72,4	274,1	156,3	527,2	174,5	540,3
73,7	272,6	155,9	528,8	172,9	539,8
73,8	270,1	153,5	534,2	171,5	539,8
74,2	262,9	148,4	540	165,9	540
74,9	263	147,9	540	166,1	539,9
79,1	263	147,9	539,7	165,8	540,3
74,9	262,9	147,9	540,9	165,9	539,5
79,1	261,6	147,7	542,8	164,6	542,6
79,8	254,2	141,8	539,8	159	542,6
79,5	254,1	141,2	539,2	158,8	541,5
79,1	254,3	141,4	543,4	158,9	545,1
78,6	253,8	141,3	537,8	158,8	543,4
78,1	254,9	141,5	540,9	159,9	539,7
78,1	254,6	141,1	539,7	159,1	540,2
78	254	141,2	541,3	158,8	540,6
78,1	254,5	141,3	540,9	159,4	541
77,6	254,6	141,2	540,5	159,3	538,6
77,9	253,8	141	539,9	159	539,8
77	253,9	140,8	539,6	158,8	539,8
76,8	253,7	140,7	539,5	158,7	539,6

77,4	253,5	140,5	540,5	158,4	540,8
76,9	253,3	140,4	543,1	158,6	542,2
78,5	253,3	140,5	537,3	158,8	538,5
76,2	253,4	140,3	539,1	158,6	540,7
78	253,1	140,3	540,1	158,2	539,2
77,2	253,4	140,1	539,3	158,7	540,8
79,6	258,3	141,8	536,1	162,3	537,1
83,3	262,6	145,8	541,9	165,7	540,6
82,5	262,4	146,7	550	165,5	543,8
86,3	269,9	151,2	540,1	170,8	538,1
87,4	272,3	154,2	513,4	173,1	522,7
86,3	270,7	153,9	516,5	171,7	533,9
88,1	274,9	156,1	522,8	175,1	536,9
88,4	275,2	156,8	522,1	175,5	536,8
84,9	266,9	151,4	524,7	169,4	537
83,6	264	148,6	526,3	167	538,5
83,2	263,1	148,2	524,3	166,4	538,6
86,1	267,7	148,8	534	170,1	540,7
88,4	275,3	156,5	535,3	175,8	543,2
88,6	275,4	157,1	535,7	175,8	539,2
88,5	274,9	157	536,1	175,4	541
88,4	275,1	156,8	533,9	175,5	540,6
87,2	273,8	156,9	532,7	174,5	538
88,3	275	156,6	535,2	175,5	538,5
88,4	275,3	157	542,9	175,6	542,1
88,8	275,2	157	541	175,7	540
88,4	274,7	156,7	537,6	175,1	538,5
88,3	274,7	156,7	538,6	175,1	539,2
88,2	274,4	156,6	540,4	174,8	541,4

88,4	274,8	156,7	538,4	174,9	541,1
88,1	274,6	156,6	545,7	175,1	540,8
88,2	274,4	156,4	531,8	174,9	539,6
88,3	274,1	156,3	540,1	174,7	539,9
88,4	274,2	156,3	537,5	174,8	539,4
88	274,2	156,3	538,8	174,6	540,2
88,3	274,6	156,4	537,1	174,9	541,2
87,8	274,3	156,4	530,1	174,8	543,5
87,9	274,3	156,4	535,1	174,7	535,5
72,4	267,5	153	537,7	169,5	541,2
73,7	260,3	148,6	537,7	163,6	537,5
73,8	259	145	548,5	162,8	545,5
74,2	258,9	144,9	537,1	162,8	537,2
74,9	258,8	144,6	539,6	162,7	541,3
79,1	258,7	144,5	533,6	162,6	536,3
83,8	262,7	146,3	541,2	165,4	540,5
72,4	262,8	147,6	545,4	165,7	543,7
73,7	262,6	147,6	538,8	165,7	541,6
73,8	262,6	147,6	541,9	165,8	544
74,2	261,8	147,2	541,6	165,1	540,8
74,9	255,8	145,3	539,7	160,6	539,5
79,1	254	141	540,6	159,2	550,7
77,5	253,7	140,6	539	158,8	535,1
76,9	253,4	140,4	535,2	158,4	536,9
76,2	252,3	140,2	531,4	157,5	532,5
76,5	253,6	140,5	544,9	158,4	543,9
74,1	253,9	140,7	537,5	158,8	535,9
72,2	254,3	141	539,1	159,3	540,9
80,9	262,6	146,4	538	164,9	538,9

81,6	263,1	147,6	537,2	166	541,9
80,7	261,6	147,2	536,4	164,8	538,9
80,7	261,4	146,8	527	164,7	545
80,3	262,3	146,9	536,7	165,5	541,2
72,4	262,1	146,8	538,6	165,1	540,7
73,7	261,5	146,8	543,3	165	543,5
73,8	261,8	146,7	540,1	165,1	540,1
74,2	267,7	150,3	543,1	169,3	541,4
74,9	267,5	151,1	540,5	169,4	537,9
79,1	268	151,3	540,2	169,8	539,6
85,7	268	151,4	539,3	169,8	539,3
85,7	268,1	151,7	541,3	170,1	540,1
72,4	270	152,6	541,8	171,6	542,7
73,7	274,5	156	540,1	175,1	542,8
73,8	273,6	156,1	547,9	174,2	547,4
74,2	274,4	156,6	533,6	174,9	518
74,9	274,7	156,6	548,1	175,3	544,2
79,1	274,3	156,6	544,2	175	541,5
86,6	271,1	154,2	541,2	172,3	542,4
72,4	270,9	153,9	540,4	171,9	540,7
73,7	270,5	153,7	541	171,8	539,1
73,8	271,4	154,1	541	172,7	539,9
74,2	270,9	153,9	519,3	172,1	536,6
74,9	271,3	154,1	528,1	172,4	540,7
79,1	271,1	154,1	537,7	172,3	542,5
86,6	271,1	154,1	540,1	172,3	542,3
82,5	261,4	149	545,2	165,3	542,4
82,4	261,3	147,4	538,5	165,3	539,8
78,7	253,9	142,4	541,6	159,1	535,3

79,2	254,2	141,1	537,3	159,3	540,7
76,6	249,3	139	540,3	155,1	540,9
76,2	250,1	138	542,6	156	541,4
75,3	249,6	137,6	546,3	155,8	532,3
70,1	249,8	137,6	540,3	156	540
70,7	249,5	137,6	538,5	155,6	538,1
69,9	248,3	136,9	539,8	154,2	539,6
70,7	248,4	136,6	539,7	154,7	539,2
70,1	248,3	136,5	537,7	154,8	539
71	247,8	136,2	540,6	154,2	540,3
69,7	247,7	135,9	545,9	154,2	544,2
70,4	248,2	136,1	534,5	154,7	534,5
71,2	248,3	136,4	540,3	154,4	539,3
70,1	249,3	136,6	538,3	155,7	537,9
70,4	250,5	137,5	552,6	156,9	543,3
72,2	249,4	137,6	542,3	155,5	542,5
72,5	250,4	138,1	529,1	156,4	532,6
70,2	249,6	136,5	535,1	155,3	537,5
69,2	250	136,7	534,1	155,7	537,3
69,5	250,8	146	531,2	155,8	538,4
69	251	146,5	535,1	155,8	533,1
70,2	251,1	137,2	529,7	156,6	541,8
71,9	250,9	138,3	531	156,5	539,1
71,5	251,3	139	525,8	157	540,2
70,9	250,4	138,8	525,4	156,2	552,8
70,7	251,8	138,9	533,7	157,2	542,3
72,7	251,1	138,5	533,8	156,8	534,6
70,8	250,5	138,2	534,6	156,2	535,4
71,5	250,8	138	533	156,5	542,9

71,2	250,7	138,2	534,4	156,7	539,8
70,8	250,3	138	528,2	156,5	537,4
71,2	250	137,7	530,9	156,1	539,5
72,2	249,6	137,4	531	155,9	537,3
72,8	249	137,3	514,5	155,5	540,8
74,1	256	139,5	524,9	160,3	540,9
79,7	260,6	143,7	532,9	163,2	539,5
85,1	271,3	151,8	534,5	171,7	540,2
86,1	271,2	153,3	537	172,2	541
86,3	270,9	153,4	537,6	172,1	540
86,7	271,2	153,6	540,6	172,3	538
86,3	271,1	153,5	539,7	172,4	540,4
86,7	271,5	153,9	538,7	172,8	540
86,6	270,9	153,6	540	172,2	539,7
83,1	263	149,2	542	166	540,6
83,1	262,3	147,6	542,1	165,4	539,5
78,4	254,5	142,1	540,3	159,3	540,3
76,5	253,5	140,6	539,1	158,4	539,1
76,1	250,9	138,7	540,1	156,3	540,7
69,9	249,4	137,3	538,7	155,5	539,2
72,1	249,4	137,2	544,7	155,5	543,1
71	249,5	137,3	539,5	155,7	538
70,9	249,9	137,3	544	155,5	541,1
71	249,6	137,2	539,1	155,4	542,1
71,2	249,6	137,3	536,5	155,8	540,1
70,2	250,1	137,6	540,8	156,2	540
70,9	250,8	138,1	541	156,4	541,9
71,1	250,9	138,3	540,1	156,8	539,6
72	251,2	138,5	538,5	156,9	538,9

71,4	251,1	138,3	538	156,4	538,6
71,5	251,8	138,7	539,3	157,3	539,3
71,9	251,9	138,8	539,3	157,5	538,5
70,9	251,7	138,7	540,1	157,4	539,6
70,9	250,5	138	541,3	155,7	538,9
74,5	250,4	136,9	539,6	156	541
73,3	257,7	141,5	541	161,6	543,1
80,6	263,1	146,2	540,5	165,7	541,2
80,8	263,6	147,9	538,3	166,3	538,2
72,4	263,5	147,4	542,1	167	540,7
73,7	266,5	149,9	539,2	168,7	539,8
73,8	266,2	149,9	541,1	168,4	540,4
74,2	266,6	150,2	540,7	168,8	541,2
74,9	266,8	150,4	538,5	169,1	539,1
79,1	259,5	146,9	539,6	162,6	540,1
73,8	257,5	143,6	542	161,9	541
82,3	266	148,7	541,8	168,3	540,8
85,2	272,5	153	539,3	173,6	539,3
72,4	274,2	155,7	541,1	174,8	541,8
73,7	274,5	156,2	539,5	175,1	539,3
73,8	274,8	156,5	541,3	175,2	541,2
74,2	274,9	156,6	540,4	175,2	540
74,9	275,2	156,8	540,8	175,5	539,4
79,1	274,8	156,4	534,3	175,2	539,3
88,7	274,8	156,5	533,2	175,2	541
72,4	274,3	156,5	534,8	175,1	540,2
73,7	274,6	156,5	537,7	175,1	539,2
73,8	274,3	156,3	537,7	174,8	540,5
74,2	274,2	156,2	539,7	174,7	540,5

74,9	274,5	156,3	538,2	175,1	540,7
79,1	274,3	156,3	541,6	174,7	540,8
88,4	274,1	156,1	538,9	174,7	539,3
88,3	274,4	156,2	537,3	174,9	541,3
88,4	274,1	156,1	539	174,5	541,2
86,8	271,6	155,5	541	172,3	540,8
85,5	267,8	151,3	540,9	169,7	540,3
85,3	267,1	150,6	546,3	169,4	545,3
85	266,6	150,4	539,5	168,9	539,4
85	266,5	150,1	538,5	168,7	540,1
82,6	262,1	147,9	546,2	165,4	534,4
72,4	263	147,6	540	166,1	538,8
73,7	262,2	147,5	539	165,4	539,7
73,8	262,6	147,5	541	165,7	540,5
74,2	262,2	147,4	540	165,3	539,3
74,9	262	147,1	540,2	165,3	541
72,4	262,3	147,2	535,6	165,5	539,3
73,7	262,6	147,5	537,5	165,7	537
73,8	263	147,7	540,5	166,2	540,2
74,2	262,8	147,7	540,1	166,1	544
74,9	263	147,6	538,2	166	539,1
79,1	263	147,7	550,3	165,8	548
73,7	263	147,6	537,1	166,2	540,5
73,8	263	147,8	537,1	166,2	544,3
74,2	263,6	148,1	539,1	166,5	538,1
74,9	263,3	148,2	522,1	166,2	536,7
79,1	265,5	148,6	538,7	168,1	534,3
72,4	266,9	150,4	540,2	169,1	538,6
73,7	266,3	150,3	534,3	168,5	540,1

73,8	266,1	149,9	538	168,5	539,8
74,2	266,2	150,2	540,3	168,8	540,5
74,9	266,3	150,5	534,4	168,6	539,5
79,1	261	148,3	541,7	164,6	542,7
82,9	262,3	146,8	539,1	165,5	540,5
82,9	262	147,1	542,2	165,4	539,8
84,4	266,4	149,6	541	168,5	539,1
84,9	266,6	150,3	540,5	169,1	533,2
85	266,9	150,5	540,6	169,3	540,5
85	266,7	150,5	540,2	169	539,9
87	270,3	152,2	540,5	171,6	541
87	270,9	153,7	543	172,2	540,7
87,1	270,8	153,5	534,1	172,4	533,4
86,7	270,8	153,9	529,9	172,2	541
86,3	270,6	153,7	531,7	171,8	537,7
88,1	273,9	154,9	538,2	174,6	539
88,4	274,3	156,2	537,1	174,9	536,9
87,9	274,2	156,2	539,5	174,8	540,1
87,9	274	156,1	539,6	174,6	540,5
88,1	274,3	156,3	537	175	538,4
88,2	274,4	156,3	539,9	174,9	540,1
88	274,4	156,3	539,5	175,1	540,3
88	274,5	156,4	538,4	175	540,5
85,2	267,3	151,9	535	169,4	540,1
85,2	266,8	150,7	539,8	169	548
85	266,9	150,8	540,8	168,9	541,4
83,3	264,1	149,9	538,4	166,8	537,1
82,7	261,6	148	541,4	165	540,6
81,5	258,4	144,5	540	162,7	539,3

81,1	257,9	144,3	545,2	162,1	544,8
81	258,5	144,1	534,4	162,8	535,6
80,8	258,3	144,1	536,6	162,4	538,6
80,9	258,1	143,9	538,3	162,3	539,7
80,5	258	143,8	543,4	162,3	540,7
80,5	257,8	144	541,4	161,9	541,1
82,7	262,5	144,9	539	165,6	538,6
84,9	267,6	149,2	536,2	169,4	541,7
85,3	267,4	150,7	539,8	169,4	538,9
83,4	263,5	149,4	535,8	166,5	542,6
83,2	263,2	147,9	537,4	166,4	538
79,2	254,8	144,3	539,7	159,6	540,3
78,6	254,5	141,4	540,2	159,8	537,9
78,7	254,4	141,1	537,9	159,7	538,6
72,4	253,7	140,7	536	159	539,4
73,7	257,6	141	538	162,5	540,8
73,8	265,9	147	538,8	167,8	540
74,2	271,9	152,9	538,7	172,4	537,6
74,9	272	154	540,3	172,7	539,8
79,1	271,7	154,2	533,7	173,1	541
72,4	262,5	149	537	165,7	540,6
73,7	262,7	147,4	536,7	166	540,4
73,8	260,1	145,7	526,2	163,8	542,2
74,2	259,7	145,1	535,8	163,6	541
74,9	259,4	145,2	537,4	163,4	541,5
79,1	259,4	144,8	538,3	163,3	540
72,4	270,3	150,3	539,5	171,3	540,8
73,7	263,4	150,2	537,1	166,4	539,2
73,8	262,9	147,4	537,2	165,9	539,9

74,2	263,1	147,9	534,2	166,3	539,1
74,9	267,2	149,8	536,3	169,3	539,5
79,1	268,3	151,1	535,7	170,2	540,3
72,4	263,2	148,8	534,9	166,2	539,6
73,7	262,7	147,6	543,2	165,9	543,3
73,8	267,4	149,7	538,4	169,3	539,9
74,2	274,9	155,1	541,7	175,4	540,6
74,9	274,5	156,5	538,8	175	539
79,1	274,6	156,6	537	175,2	539,8
89,2	275	156,7	538,2	175,5	539,8
88,9	274,8	156,6	539,2	175,1	539,3
88,8	274,5	156,5	537,5	174,9	539,3
88,6	274,9	156,7	539,2	175	539,8
87,3	270,9	154,2	539,4	172,3	541,5
82,7	261,8	152,1	547,2	164,1	543,7
78,7	251,2	140,1	544,3	157	545,2
78,3	252,5	139	542,7	157,8	540,5
76,6	252	139,3	539	157,2	540,7
76,7	251,6	139	540,9	157,2	538,7
75,3	251,6	139,4	539,2	156,9	539,5
73,5	251,9	139	540,1	157,6	540,4
71	251,8	139,1	540,7	157,4	538,8
71,4	251,5	139,1	540,5	157,3	540,2
72,7	251,5	139	539,1	157,1	539,3
70,8	251,3	139	540	156,9	541
71,3	251,6	139	542,1	157	538,8
76,1	258,2	142	537,9	162	539,5
78,3	259,9	144,6	539,8	163,4	542,2
73,3	255,7	144,1	542,2	160,2	541,9

72	253,9	141	537,6	159,1	539,8
73	253,6	140,5	527,3	158,4	525,5
72,4	254,4	140,8	536,6	159,1	538,5
73,7	254,6	141	539,5	159,2	539,2
73,8	264,8	144,8	533	166	539
74,2	262	147,1	541,9	165,1	538,5
74,9	262,1	147	534,7	165,2	537,4
79,1	269,3	150	535,6	170,7	531,4
86	272,2	153,3	536,6	173,2	539,2
72,4	273	155,4	540	173,9	539,5
73,7	273,6	155,6	535,4	174,3	535,3
73,8	274,1	156,2	531,6	174,6	537,7
74,2	268,1	153,6	537,8	169,9	538,4
74,9	262,1	147,8	542,7	165,5	541,6
79,1	262,2	147,6	544,8	165,5	544,3
74,9	262,9	147,7	539,7	166	539,9
79,1	273,4	153,4	537,9	174	537,2
73,8	274,6	156,3	540,4	174,8	540,8
74,2	274,3	156,4	539,4	174,8	539,5
74,9	274,3	156,4	539,7	174,9	545,3
79,1	274,1	156,3	540,3	174,7	540,6
88,6	274,1	156,3	540	174,3	539,9
72,4	274,3	156,5	540,7	174,6	541,5
73,7	274,3	156,5	542	174,8	543,6
73,8	274,4	156,3	538,1	175	539,4
74,2	274,1	156,3	532,9	174,6	534,1
74,9	274,6	156,5	541,9	175,1	541,3
79,1	275,1	156,7	541,7	175,5	539,8
88,7	275,5	157,1	540,6	175,7	542

88,9	275,4	157	540,8	175,7	540,6
89,1	275,9	157,4	540,9	176,2	540,6
89,3	275,9	157,4	538,7	176,3	538,8
85,7	267,3	152,1	540,8	169,4	539,8
82,9	263	150,4	539,9	166,1	539,1
81,1	258,2	147	539,2	162,5	539,4
80,9	257,6	144,3	539,3	162,1	540,4
80,8	257	143,6	543,4	161,5	541,1
81	257,6	143,8	538,5	161,9	541,2
80,6	257,6	143,7	538,5	161,8	539,1
80	257,6	143,9	539,3	162,2	539,2
80,3	257,5	143,8	539,3	161,9	539,6
80,2	257,5	143,8	538,3	161,8	539,5
80,7	257,8	143,6	540,1	162	540,5
80,5	258,1	144,1	539	162,4	539,9
80,8	258,5	144,2	537,3	162,8	535,3
80,8	259,2	145,1	543	163,2	542,4
81	259,4	145,3	542	163,5	539,9
72,4	255,1	142,9	541,1	160,2	542,2
73,7	251,8	139,7	538,8	157,5	539,1
73,8	249,3	138,2	535,8	155,5	538,5
74,2	250,3	138,2	537,6	156,1	539,9
72,4	250,3	138,1	538,3	156,2	540,8
73,7	250,3	137,9	537,3	156,5	538,4
73,8	249,8	137,7	539,6	155,8	541,1
74,2	249,7	137,5	543	155,8	539,9
74,9	249,7	137,4	539,5	155,8	538,7
72,4	249,5	137,4	554,3	155,4	534,4
73,7	250,3	137,5	545,3	155,9	537,1

73,8	255,5	141,3	544	159,9	539,9
74,2	253,7	141,2	543,5	158,7	541,5
74,9	250,4	138,2	539,7	156,3	541,2
79,1	249,8	137,9	523,9	155,8	535,5
71,5	249,6	137,8	531,6	155,4	540,7
71,7	250	137,7	524	155,7	539,6
73,7	257,2	141,2	533,6	161,1	537,5
73,6	257,9	143,7	533,9	162,2	539,2
74	257,7	143,6	534,9	162,1	540,1
75,1	261,3	144,2	539,5	164,8	541
75,6	262,5	147,1	538,3	165,9	541,3
75,8	262,5	147,1	541,5	165,8	541,4
75,7	262,3	147,1	538,8	165,7	540
73,1	257,5	145,2	519,8	162	522,9
74,5	258,5	144,2	540,6	162,7	539,4
74,1	259,3	144,6	540,5	163,4	539,7
74,9	258,5	144,4	537,9	162,8	541,1
74,8	259,4	144,8	540,9	163,3	539,6
74,9	259,7	145,2	537,1	163,7	547,5
74,8	259,9	145,1	537,2	163,7	541,1
74,8	259,3	144,9	540,3	163,4	541
74,5	259,3	144,8	540,7	163,4	541,9
74,3	258,6	144,1	540,5	162,6	539,4
73,6	258,3	144,1	539,3	162,3	539,7
74	258,3	143,8	543	162,5	540,7
71	250	138,9	532,2	155,9	533,6
70,9	249,6	138	539	155,6	540
70,4	249,8	137,7	544,6	155,8	530,9
70,5	249,7	137,6	539,8	155,9	539,1

71,4	249,6	137,6	540	155,3	540,9
71	249,9	137,6	541,4	155,7	544,4
70,3	249,6	137,5	540,7	155,4	539,8
70,3	250	137,8	541,2	156,1	541,4
70,6	250,6	138,1	542,6	156,1	543,3
71,7	248,8	137,8	537,5	154,5	538,7
71,4	250,4	138,4	540,5	156,1	539,7
71,1	250,6	138,4	539	156,3	538,3
70,9	250,7	138,4	544,6	156,4	543,4
71,1	250,8	138,2	539,8	156,4	539,5
70,6	250,1	138,3	540,2	155,8	540,4
70,9	250,7	138,3	541,4	156,6	540,1
70,9	250,7	138,5	545,1	156,5	545,8
71,8	250,7	138,5	537,5	156,4	538,1
71,1	250,1	138	539,9	156	538,8
72,3	250,3	138	539,2	156,1	538,8
72,2	250,8	138	546,7	156,7	533,1
70,4	249,2	137,4	544,7	155,1	544,2
70,9	249,9	137,5	539,8	155,9	539,5
70,9	251,4	137,9	543,1	156,7	540,3
72,4	254,4	140,9	537,9	159,2	541
72,3	254,3	141,2	540,4	159,1	540,1
72,7	253,1	141,2	540,9	158	540,1
72,7	251,1	139,5	541,5	156,8	543
72,8	251,2	138,8	539,4	156,8	537,8
72,9	250,5	138,3	541,3	156,1	540,4
72,1	250,5	138,2	542,4	155,7	542,1
73,1	251	138,4	538,8	156,3	537,9
72,4	250,9	138,4	538,7	156,3	539,2

71,9	250,9	138,4	508,9	156,2	528,5
72,9	250,8	138,4	537,1	156,1	534,1
72,2	251	138,5	542,1	156,6	542,7
74,6	251,7	138,2	529,6	158	539,7
71,6	251,3	138,8	536,2	156,8	542,6
71,7	250,8	138,5	539,7	156,4	540
72,2	251	138,4	535,1	156,7	540,7
71,1	251,2	138,6	538,2	156,9	539
72,5	250,2	138,7	537,6	155,8	539,7
71	250,3	138,5	538,9	156,1	540,1
71,8	250,7	138,2	539,4	156,1	538,8
71,3	250,3	138,2	540,5	156,1	540
70,4	250,3	138,2	540,3	155,8	539,6
71,3	250,3	138,1	538,6	156,3	538,9
72	250,3	138,1	540,1	156	540,1
70,8	251,6	138,2	540	157,3	540,6
70,8	250,1	137,9	541,1	155,6	539
70	250,1	138	539,6	156	541,2
70,3	249,7	137,8	541,6	155,3	539,3
69,9	249,6	137,6	540,3	155,4	538,5
71,2	249,5	137,6	540,4	155,6	536,6
71,2	249,3	137,5	540,6	155,4	539,9
71	249,4	137,6	543,2	155,7	542,8
70,5	249,2	137,4	540,7	155,3	540,8
69,8	249,5	137,3	539,8	155,4	538,7
71	249	137,2	544,4	155,1	541,7
70,2	249,4	137,3	536,1	155,6	539,2
71,1	249,1	137,3	544,5	155,1	545,9
70,8	249,3	137,2	537,9	155,4	537,1

70,1	249,5	137,3	555,7	155,7	551,9
71,7	249,4	137,2	553	155,6	549
73	249,5	137,3	541,9	155,6	549,7
71,6	250,2	137,5	542,9	156,3	546,6
70,8	249,8	137,7	543	155,7	542,2
69,9	250,1	137,8	531,4	156	531,5
70,2	250,5	137,7	531,8	155,9	541,5
71,7	249,8	137,4	535,7	155,6	540,1
70,9	250,2	137,8	536,1	156	538,8
70,1	249,5	137,7	532,2	155,2	540,7
71	249,6	137,8	531,4	155,2	538,9
70,5	250,1	137,7	532,1	155,6	537,1
71,8	249,7	137,9	538,3	155,7	540,8
70,9	249,9	137,7	538,1	156,1	540,4
72,6	250,3	137,8	539	156,3	538,9
70,1	249,9	137,8	536,5	155,9	538,1
72,5	249,8	137,7	537,5	155,9	539,3
72,4	250,1	137,6	539,2	156,3	540,2
73,7	250,1	137,6	539,6	156,1	539,5
73,8	257	138,5	539,8	162	540,4
74,2	262,8	145,6	539,6	165,6	539,9
74,9	262,4	147	539,7	165,4	540,6
79,1	262,4	147,1	534,8	165,5	537,4
82,8	262	146,7	529,9	165,1	540,8
85,1	267,2	149,8	537,2	169	540,5
87,3	273,3	153,2	539,2	173,7	540,4
87,1	273,5	154,9	537,8	173,9	541,5
72,4	274	155,1	536,9	174,4	539,3
73,7	274,5	155,3	538,3	174,5	539,6

73,8	273,9	152,8	538,2	160,4	539,8
74,2	274,1	156	538,7	174,6	539,8
74,9	273,9	156	539	174,4	540,3
79,1	274,1	156	540,9	174,6	539,9
88,4	274	155,9	536	174,4	537,3
88,5	274,1	156	539,6	174,5	540,4
88,6	274,6	156,2	536,6	175,1	538,2
88,1	274,2	156,1	540,3	174,4	541,6
88,4	274,4	156,2	539,4	174,9	538,7
86,6	272,2	155,8	540,1	172,9	540,1
84,1	264,5	149,6	538,6	167	537,1
83,6	263,4	148	535,5	166,5	538,6
83,2	262,8	147,8	540,9	166	541
83,4	263,5	148,1	540,5	166,5	540,3
83,6	264	148,3	537,7	166,8	538,7
79,4	254,5	143,6	540,5	159,5	538,5
78,8	253,4	140,5	540,1	158,4	538,5
75,9	253	140	542,9	158	544,5
76,7	253,9	140,1	539	158,7	540,2
76,2	251,1	140,2	538,1	156,3	543,5
70,8	250,2	138,8	538,6	155,7	538,2
72,4	251,1	137,9	528,9	156,8	528,6
73,7	258,8	143,1	539	162,3	539,4
73,8	259,3	144,5	536,3	162,9	539,8
74,2	267,7	148,1	519	169,8	535,7
74,9	266,8	150,3	517,4	168,5	532,8
79,1	267,3	150,4	527,9	169	537,4
85,5	267,4	150,6	528,9	169,5	534,2
85,4	267,5	150,8	536,5	169,4	541,5

84,8	267,5	150,2	538,7	169,5	542,3
84,4	267,3	150,3	539,7	169,1	539,6
80,8	260,3	148,9	539,5	163,4	536,5
80,8	259,8	146,5	537,2	163	541,5
72,4	260	145,1	536,5	163,3	540,3
73,7	273,5	152,7	537,4	172,9	540,5
73,8	274,8	156,1	540,6	175	540,8
74,2	274,6	156,5	539,2	175	538,1
74,9	275,2	156,9	539,4	175,5	540,6
79,1	275,2	156,8	539,6	175,4	541
88	274,9	156,7	538,7	175,2	538,4
87,9	274,7	156,6	538,5	174,8	538,7
87,8	274,4	156,7	528	174,8	539,2
88	274,3	156,5	534,4	174,8	538,4
87,7	274,1	156,2	537	174,5	541
87,9	274,1	156,1	537,1	174,7	539,7
87,5	273,8	156,2	532,5	174,4	540,9
87,9	274,1	156,1	532,1	174,7	540,3
87,7	273,9	156,1	534,8	174,2	540,5
72,4	274	156,2	534,4	174,4	539,3
73,7	274,1	156,2	535,9	174,4	538,3
73,8	274	156,1	535,2	174,4	542,5
74,2	273,8	156	537,7	174,3	541,4
74,9	270,8	155,7	537,8	172	539,5
79,1	262,7	147,9	533,2	165,7	541,5
83,4	262,4	147,4	538	165,5	536
83,2	261,9	147,2	544,9	165,1	544
83,3	262,3	147,2	538	165,4	539,5
72,4	262,1	147,3	538,5	165,4	541,9

73,7	262,2	147,2	540,7	165,5	540,8
73,8	261,9	147	538,2	165,1	538,5
74,2	261,4	147	542,4	164,6	542
74,9	265,7	149,8	529,7	167,9	540,9
79,1	266,4	150,3	540	168,5	540,4
84,4	266,4	150,4	541,3	168,5	540,2
84,5	266,3	150,3	540,1	168,4	541
80,6	258,4	147,4	539,4	162,2	539,3
80,4	257,5	144	554,3	161,9	538,8
76,5	249,1	139,7	540,6	155,3	545,8
76,3	249,1	137,6	533	155,3	542,6
72,4	258,2	141,1	543	162	540
73,7	258,5	144,2	543	162,5	541,3
73,8	258,4	144,7	539,7	162,2	539,5
74,2	258,8	144,8	534,8	162,6	526,3
74,9	258,6	144,5	549,3	162,5	541,5
79,1	257,7	144	531	161,6	536,5
82,7	261,2	144,5	539	164	542,9
84,7	266,7	149,9	536,9	168,7	540,8
85,1	267,1	150,7	539,4	169	542
85,3	267	150,8	540,8	168,9	541,4
72,4	258	145,1	531,3	162,1	534,5
73,7	257,5	143,5	543,2	161,2	544,5
73,8	257,7	143,6	542,7	161,7	553,1
74,2	257,5	143,4	534,1	161,3	519,5
74,9	257,9	143,6	536,4	161,8	537,5
79,1	258,1	143,9	540,3	162,2	540,6
72,4	257,4	143,8	539,8	161,3	542,1
73,7	257,7	143,4	539,4	161,7	541,1

73,8	266,8	149,4	536,6	168,3	538,1
74,2	267,8	150,8	529,2	169,5	537,5
74,9	267,6	151,4	529	169,5	541,4
79,1	267,5	151,2	530,8	169,4	536,7
74,2	274,2	155,3	539,1	174,4	540,4
74,9	274,7	156,6	538,1	175	540,5
79,1	274,7	156,9	538,5	174,9	539,6
88,1	274,3	156,6	537,2	174,8	540,1
88,2	274,5	156,5	537,1	174,8	538,4
88,2	274,8	156,7	543,2	175,1	540,5
88,3	274,9	156,8	541,1	175,1	540,8
85,1	268	153,1	530,2	169,8	537,7
85	267,2	151,3	542,2	169,1	539,1
85,1	267,5	151,3	541	169,4	539
83	263,3	149,4	543,5	166,1	543,1
81,7	259,4	145,7	538,1	163	540
77,9	249,8	139,8	543,5	155,7	544,9
76,8	248,7	136,9	540,7	154,8	542,5
76,7	248,9	136,9	542	155,1	543
75,8	248,8	136,9	538,2	154,7	536,3
74,3	248,5	136,8	538,7	154,9	538,5
71,2	248,4	136,6	536,6	154,5	541,6
71,6	251,2	137	539,7	157,3	538
78	258,7	143,6	542,5	162,4	546,3
75,7	259,2	144,7	535,8	162,8	538,9
74,2	258,9	144,7	536,9	162,7	541,6
73,7	259,1	144,3	540	162,8	544,1
71,8	251,3	141,9	541,7	156,8	541,8
72,4	247,4	136,7	547	153,6	542,6

73,7	249	136,7	540,4	155,3	539,4
73,8	248,4	136,4	543,1	154,2	543,2
74,2	248,7	136,4	538,9	154,6	541,4
74,9	248,7	136,5	543,1	154,4	550
79,1	249,1	136,6	544,7	155,1	550,8
69,3	248,4	136,1	535,4	154,4	536,1
70,1	249,4	136,5	538,3	155,2	544
69,6	249,1	136,7	538,6	154,7	538,3
71,6	249,9	137,3	538,7	155,7	535,8
70,7	249,8	137,6	541	155,7	540,7
70,4	249,8	137,6	545	155,7	540,6
70,5	247,8	136,9	536,4	154,2	534,5
70,3	248,7	137,1	545,5	154,5	558,8
70,6	249	137,1	537,1	155,1	538,3
80,3	261	142,2	541,9	163,6	540,9
81,1	263,1	146,7	534,4	165,7	534,9
79,4	263,1	147,2	536,1	165,9	540
80,1	262,7	147,1	544,1	165,5	541,3
79,9	263	147,1	542,3	165,9	541
72,4	263,5	147,7	528,5	166,3	527,9
73,7	262,8	147,9	533,5	165,9	539,7
73,8	262,7	147,8	528,1	165,8	536,1
74,2	264	147,6	537	166,7	541,5
74,9	271,5	152,9	531,7	172,6	534,1
79,1	271,2	153,4	533	172,1	539,7
73,8	271,4	153,6	535	172,5	539,9
74,2	266,2	151	533,9	168,5	541,5
72,4	266,5	150,3	535,6	168,6	540,2
73,7	266,5	150,5	536,8	168,5	541,4

73,8	266,7	150,4	536	168,7	538,4
74,2	261,7	149,4	527,7	164,6	532,5
74,9	258,6	144,6	540,9	162,6	541,1
79,1	258,7	144,5	547,5	162,6	545
80,4	256,9	143,7	550,8	161,2	548,3

LAMPIRAN B
Hasil Perhitungan Excel Performansi *Boiler*

Entalphi Steam pada Superheater (kJ/kg)	Entalphi Fluida pada Feedwater heater (kJ/kg)	Qsteam pada superheater (MW)	Qinput Boiler (MW)	Efisiensi (%)	Biaya Bahan bakar (Rp)
3405,84	1121,92	1237,2	1512,93	81,77	55760
3408,2	1125,8	1233,4	1526,17	80,82	56247,9
3402,8	1121,44	1227,4	1511,04	81,23	55690,3
3399,76	1084,08	1243,8	1424,05	87,34	52484,1
3413,6	1081,22	1255,3	1340,84	93,62	49417,3
3411,58	1084,55	1259,4	1340,84	93,93	49417,3
3405,84	1084,08	1254,7	1359,75	92,27	50114,3
3399,76	1085,51	1248,1	1338,95	93,21	49347,6
3408,2	1084,55	1255,9	1374,88	91,35	50671,9
3406,85	1087,41	1253	1359,75	92,15	50114,3
3437,91	1094,07	1289,1	1363,53	94,54	50253,7
3394,7	1129,19	1172,2	1407,03	83,31	51856,8
3398,75	1131,62	1220,2	1403,25	86,95	51717,4
3408,54	1133,07	1229,4	1425,94	86,22	52553,8
3406,18	1133,56	1225,9	1425,94	85,97	52553,8
3407,19	1134,04	1226,4	1412,7	86,81	52065,9
3408,54	1133,07	1228,8	1416,48	86,75	52205,3
3405,84	1166,03	1210,6	1526,17	79,32	56247,9
3401,79	1169,42	1215,5	1550,76	78,38	57154
3396,72	1171,84	1207,4	1560,21	77,39	57502,5
3410,9	1149,55	1226,3	1477	83,03	54435,7
3409,89	1142,28	1223,6	1422,16	86,04	52414,4
3407,19	1151,49	1226	1431,61	85,64	52762,9

3405,16	1148,1	1220,8	1433,51	85,16	52832,6
3387,61	1149,07	1210,6	1437,29	84,23	52972
3425,42	1151,97	1239,5	1454,31	85,23	53599,3
3402,8	1185,11	1192,5	1548,87	76,99	57084,3
3382,21	1195,55	1180,4	1403,25	84,12	51717,4
3395,37	1190,08	1190,9	1425,94	83,51	52553,8
3415,63	1184,62	1207,6	1425,94	84,69	52553,8
3409,55	1189,59	1199,9	1412,7	84,94	52065,9
3408,88	1189,09	1197,8	1416,48	84,56	52205,3
3410,23	1170,39	1211,8	1425,94	84,98	52553,8
3402,13	1174,75	1199,7	1425,94	84,13	52553,8
3407,53	1167	1208,8	1412,7	85,56	52065,9
3399,76	1193,07	1185,7	1416,48	83,7	52205,3
3387,61	1202,51	1175,4	1403,25	83,76	51717,4
3412,25	1199,53	1196	1425,94	83,87	52553,8
3410,23	1205,49	1188,6	1425,94	83,35	52553,8
3413,27	1202,51	1196	1412,7	84,66	52065,9
3378,83	1202,01	1176,6	1416,48	83,06	52205,3
3394,02	1203	1184,7	1664,23	71,19	61336
3391,66	1181,14	1199,4	1626,4	73,75	59942
3393,35	1147,13	1213,9	1577,23	76,96	58129,8
3405,16	1143,25	1220,5	1567,78	77,85	57781,3
3406,51	1144,22	1223,9	1569,67	77,97	57851
3423,06	1124,83	1242,2	1546,98	80,3	57014,6
3432,51	1106,92	1289,3	1494,02	86,3	55063
3404,49	1092,64	1134,9	1442,96	78,65	53181,1
3332,92	1088,84	1131,5	1418,38	79,77	52275
3398,75	1082,65	1256,3	1331,38	94,36	49068,8
3405,5	1083,6	1231,8	1371,1	89,84	50532,5

3410,57	1078,84	1261,5	1355,97	93,03	49974,9
3410,57	1087,41	1252,9	1369,21	91,5	50462,8
3395,71	1085,51	1242	1372,99	90,46	50602,2
3383,56	1085,03	1229,3	1371,1	89,65	50532,5
3413,94	1083,13	1261,7	1367,31	92,27	50393,1
3397,4	1085,98	1246,8	1369,21	91,06	50462,8
3370,73	1118,53	1208,5	1395,68	86,59	51438,6
3394,02	1145,67	1206,9	1403,25	86,01	51717,4
3395,37	1150,52	1206,2	1425,94	84,59	52553,8
3400,1	1103,59	1240,6	1369,21	90,61	50462,8
3401,45	1106,92	1237,4	1393,79	88,78	51368,9
3403,81	1107,39	1237,3	1395,68	88,65	51438,6
3415,29	1116,59	1246,4	1403,25	88,82	51717,4
3395,71	1172,33	1193,7	1416,48	84,27	52205,3
3405,5	1168,45	1205,8	1495,91	80,6	55132,7
3411,58	1168,94	1209,5	1369,21	88,33	50462,8
3411,92	1168,94	1213	1393,79	87,03	51368,9
3412,59	1167	1215,3	1395,68	87,08	51438,6
3398,75	1168,94	1196,1	1403,25	85,24	51717,4
3401,79	1167,97	1204	1416,48	85	52205,3
3390,98	1144,22	1216,2	1495,91	81,3	55132,7
3369,38	1144,7	1203,8	1403,25	85,78	51717,4
3388,28	1162,64	1192,9	1416,48	84,22	52205,3
3388,96	1191,08	1184,7	1495,91	79,19	55132,7
3330,89	1187,6	1163,4	1637,75	71,04	60360,2
3365,33	1186,11	1176,3	1369,21	85,91	50462,8
3370,05	1189,09	1176,4	1393,79	84,4	51368,9
3338,32	1188,1	1160	1395,68	83,12	51438,6
3355,2	1192,07	1168,5	1403,25	83,27	51717,4

3364,65	1192,57	1173,6	1416,48	82,85	52205,3
3387,95	1191,57	1185,6	1495,91	79,26	55132,7
3399,76	1204	1183,5	1369,21	86,44	50462,8
3396,39	1205,99	1183	1393,79	84,88	51368,9
3407,19	1204,99	1187,9	1395,68	85,11	51438,6
3401,45	1203,5	1188,4	1403,25	84,69	51717,4
3342,03	1203	1149,5	1416,48	81,15	52205,3
3350,13	1199,53	1160,7	1495,91	77,59	55132,7
3374,44	1198,53	1176,7	1416,48	83,07	52205,3
3374,1	1199,03	1177,4	1660,45	70,91	61196,6
3399,42	1200,52	1185,2	1662,34	71,3	61266,3
3396,72	1201,51	1186,5	1658,55	71,54	61126,9
3401,79	1201,51	1189	1664,23	71,45	61336
3398,07	1203	1185,1	1664,23	71,21	61336
3373,43	1201,51	1172,2	1662,34	70,51	61266,3
3387,61	1203	1180,3	1660,45	71,09	61196,6
3388,62	1204,99	1178,5	1666,12	70,73	61405,7
3391,32	1203,5	1181	1664,23	70,96	61336
3392	1204,5	1182,3	1369,21	86,35	50462,8
3400,78	1204,5	1191,9	1393,79	85,52	51368,9
3396,39	1205,99	1182,6	1395,68	84,73	51438,6
3413,94	1204,5	1195,5	1403,25	85,2	51717,4
3408,88	1204,99	1191,9	1416,48	84,14	52205,3
3393,69	1207,97	1176,8	1495,91	78,67	55132,7
3414,28	1204,5	1195,9	1664,23	71,86	61336
3387,61	1206,48	1172,4	1369,21	85,62	50462,8
3406,51	1204	1187,2	1393,79	85,17	51368,9
3393,35	1208,47	1173,5	1395,68	84,08	51438,6
3404,49	1209,96	1184,2	1403,25	84,39	51717,4

3410,9	1208,97	1189	1416,48	83,94	52205,3
3406,85	1207,48	1187,9	1495,91	79,41	55132,7
3408,88	1207,48	1188,8	1668,01	71,27	61475,4
3396,39	1207,97	1180	1671,79	70,58	61614,8
3402,13	1204,99	1186,7	1369,21	86,67	50462,8
3347,77	1205,49	1152,3	1393,79	82,68	51368,9
3377,48	1202,01	1178	1395,68	84,4	51438,6
3388,28	1203,5	1180,4	1403,25	84,12	51717,4
3394,7	1204,5	1182,7	1416,48	83,5	52205,3
3364,31	1204,99	1171	1495,91	78,28	55132,7
3368,37	1166,51	1183,5	1611,28	73,45	59384,4
3386,6	1201,51	1178,9	1666,12	70,75	61405,7
3381,87	1205,49	1175,9	1671,79	70,34	61614,8
3386,6	1205,49	1178,7	1369,21	86,08	50462,8
3394,36	1205,99	1182,6	1393,79	84,85	51368,9
3398,07	1205,99	1183,3	1395,68	84,78	51438,6
3412,59	1206,98	1190,8	1403,25	84,86	51717,4
3399,76	1207,48	1180,1	1416,48	83,31	52205,3
3407,19	1204	1188,8	1495,91	79,47	55132,7
3411,58	1204,5	1193,8	1393,79	85,65	51368,9
3390,98	1201,02	1184,1	1395,68	84,84	51438,6
3398,41	1202,51	1187,5	1403,25	84,63	51717,4
3385,58	1201,51	1178,1	1416,48	83,17	52205,3
3393,69	1201,02	1185,4	1495,91	79,24	55132,7
3400,1	1200,02	1189,8	1662,34	71,57	61266,3
3404,49	1203,5	1189,6	1660,45	71,65	61196,6
3404,15	1204	1189,8	1658,55	71,74	61126,9
3406,18	1205,99	1185,5	1668,01	71,07	61475,4
3402,8	1205,49	1183	1669,9	70,84	61545,1

3404,15	1204,5	1186,3	1664,23	71,28	61336
3411,58	1203,5	1193,2	1664,23	71,7	61336
3406,51	1167	1210,9	1605,6	75,42	59175,3
3413,94	1160,7	1217,9	1592,36	76,48	58687,4
3399,09	1140,83	1216,8	1562,1	77,89	57572,2
3407,19	1141,8	1225,3	1564	78,35	57641,9
3397,74	1144,7	1212,8	1564	77,55	57641,9
3399,76	1147,13	1215,3	1573,45	77,24	57990,4
3407,53	1146,64	1222,2	1573,45	77,68	57990,4
3393,01	1146,64	1211,5	1573,45	76,99	57990,4
3406,85	1149,07	1218,3	1571,56	77,52	57920,7
3405,84	1149,07	1218	1567,78	77,69	57781,3
3387,95	1151	1202,1	1575,34	76,31	58060,1
3391,66	1148,58	1211	1581,02	76,6	58269,2
3416,3	1175,72	1210,1	1618,84	74,75	59663,2
3403,48	1187,6	1194,4	1637,75	72,93	60360,2
3407,19	1188,1	1200,1	1633,97	73,45	60220,8
3399,76	1169,42	1202,2	1584,8	75,86	58408,6
3412,93	1126,29	1233	1528,06	80,69	56317,6
3405,84	1125,8	1232,4	1537,52	80,15	56666,1
3410,57	1125,8	1232,4	1369,21	90,01	50462,8
3409,55	1127,74	1235,1	1393,79	88,62	51368,9
3411,58	1126,77	1235,4	1395,68	88,52	51438,6
3399,42	1122,89	1223,2	1403,25	87,17	51717,4
3378,16	1124,83	1220,2	1416,48	86,14	52205,3
3384,57	1125,8	1224,5	1495,91	81,85	55132,7
3371,4	1125,8	1206,6	1369,21	88,12	50462,8
3361,61	1125,8	1210,5	1393,79	86,85	51368,9
3370,05	1126,77	1214,5	1395,68	87,02	51438,6

3370,73	1126,29	1207,5	1403,25	86,05	51717,4
3378,83	1127,74	1219	1416,48	86,06	52205,3
3383,89	1128,71	1216	1495,91	81,29	55132,7
3397,74	1127,26	1229,7	1495,91	82,2	55132,7
3390,65	1128,71	1214,7	1395,68	87,03	51438,6
3400,78	1129,68	1224,8	1403,25	87,28	51717,4
3402,8	1129,19	1225,7	1416,48	86,53	52205,3
3407,86	1128,71	1233,5	1369,21	90,09	50462,8
3407,19	1129,19	1231,3	1393,79	88,34	51368,9
3403,48	1130,65	1223,2	1395,68	87,64	51438,6
3410,9	1133,07	1230,9	1403,25	87,72	51717,4
3410,9	1172,81	1209,7	1416,48	85,4	52205,3
3379,17	1206,98	1173,9	1495,91	78,47	55132,7
3392,34	1205,99	1184,1	1666,12	71,07	61405,7
3395,37	1204,5	1185	1662,34	71,29	61266,3
3396,05	1202,51	1186	1654,77	71,67	60987,5
3402,8	1200,52	1191,4	1369,21	87,02	50462,8
3405,84	1203	1190	1393,79	85,38	51368,9
3318,39	1202,51	1146,6	1395,68	82,15	51438,6
3405,84	1170,39	1210,3	1403,25	86,25	51717,4
3400,1	1155,37	1211,7	1416,48	85,54	52205,3
3408,88	1143,73	1226,4	1495,91	81,98	55132,7
3406,51	1145,19	1223,1	1567,78	78,02	57781,3
3410,57	1144,7	1226,3	1571,56	78,03	57920,7
3397,06	1127,26	1219,8	1541,3	79,14	56805,5
3397,06	1126,77	1216,6	1543,19	78,84	56875,2
3415,63	1124,35	1240	1537,52	80,65	56666,1
3372,08	1097,4	1234,9	1477	83,61	54435,7
3406,85	1075,51	1263,4	1429,72	88,36	52693,2

3409,89	1078,84	1256	1424,05	88,2	52484,1
3407,53	1077,42	1256,6	1338,95	93,85	49347,6
3395,71	1075,51	1243,4	1337,06	93	49277,9
3413,6	1077,89	1265	1329,49	95,15	48999,1
3408,88	1079,8	1256,3	1369,21	91,75	50462,8
3370,73	1127,74	1157,4	1497,81	77,27	55202,4
3409,22	1128,23	1230,1	1475,11	83,39	54366
3427,45	1104,06	1268,6	1403,25	90,4	51717,4
3412,59	1105,49	1243,5	1369,21	90,82	50462,8
3386,93	1107,39	1211,6	1371,1	88,37	50532,5
3414,28	1105,02	1250,7	1388,12	90,1	51159,8
3409,55	1104,06	1242,4	1365,42	90,99	50323,4
3380,52	1105,02	1219,9	1361,64	89,59	50184
3389,63	1102,16	1241,9	1388,12	89,46	51159,8
3403,48	1102,64	1245,4	1355,97	91,85	49974,9
3414,28	1104,06	1250,1	1384,33	90,3	51020,4
3409,55	1102,64	1247,1	1365,42	91,34	50323,4
3409,89	1102,16	1245,9	1354,08	92,01	49905,2
3414,95	1098,83	1253	1367,31	91,64	50393,1
3403,81	1103,59	1238,4	1369,21	90,45	50462,8
3427,45	1084,08	1278,5	1340,84	95,35	49417,3
3412,59	1083,13	1261,2	1363,53	92,49	50253,7
3393,01	1083,13	1238,8	1333,27	92,91	49138,5
3411,92	1081,22	1263,2	1369,21	92,26	50462,8
3419,34	1082,65	1262,5	1367,31	92,34	50393,1
3376,13	1087,89	1215,7	1361,64	89,29	50184
3402,8	1089,79	1238,4	1333,27	92,88	49138,5
3378,49	1089,79	1222,6	1348,4	90,67	49696,1
3411,58	1089,31	1249,8	1365,42	91,54	50323,4

3415,63	1088,36	1264,9	1378,66	91,75	50811,3
3374,44	1108,35	1190,4	1393,79	85,41	51368,9
3399,76	1170,87	1192,7	1571,56	75,89	57920,7
3412,25	1171,84	1209,6	1558,32	77,62	57432,8
3412,93	1172,33	1209,5	1586,69	76,23	58478,3
3372,08	1167	1194,1	1588,58	75,16	58548
3392,67	1171,36	1200,6	1611,28	74,51	59384,4
3392	1164,09	1201,1	1598,04	75,16	58896,5
3392,67	1167,97	1205,1	1603,71	75,15	59105,6
3407,53	1167	1213	1607,49	75,46	59245
3403,14	1130,16	1226,3	1546,98	79,27	57014,6
3403,48	1126,29	1230,1	1541,3	79,81	56805,5
3403,14	1113,69	1231,7	1505,37	81,82	55481,2
3406,18	1087,89	1245,6	1425,94	87,35	52553,8
3405,84	1083,6	1255,2	1441,07	87,1	53111,4
3412,59	1085,03	1259,7	1407,03	89,53	51856,8
3408,2	1086,93	1254,6	1357,86	92,4	50044,6
3417,66	1084,55	1258	1367,31	92,01	50393,1
3401,11	1086,46	1246,4	1361,64	91,54	50184
3411,92	1085,98	1258,3	1354,08	92,93	49905,2
3399,09	1101,68	1239,2	1371,1	90,38	50532,5
3412,25	1138,89	1227,6	1490,24	82,38	54923,6
3394,36	1133,56	1224	1418,38	86,3	52275
3409,89	1133,07	1234,3	1412,7	87,37	52065,9
3403,14	1110,29	1237,2	1376,77	89,86	50741,6
3412,25	1103,11	1242,3	1374,88	90,36	50671,9
3414,28	1085,03	1247,8	1352,19	92,28	49835,5
3412,59	1085,98	1251,9	1355,97	92,33	49974,9
3426,77	1092,17	1288,5	1365,42	94,36	50323,4

3422,04	1105,97	1260,9	1380,55	91,33	50881
3407,19	1104,06	1249,4	1352,19	92,4	49835,5
3406,51	1146,64	1220,1	1520,5	80,24	56038,8
3406,85	1148,58	1221,3	1528,06	79,92	56317,6
3373,09	1146,64	1204,3	1528,06	78,81	56317,6
3366	1144,7	1201,3	1497,81	80,2	55202,4
3376,13	1142,77	1207,4	1471,33	82,06	54226,6
3370,73	1185,61	1176,3	1598,04	73,61	58896,5
3377,82	1144,7	1211	1522,39	79,55	56108,5
3368,03	1119,02	1216	1461,87	83,18	53878,1
3415,97	1119,99	1239,4	1369,21	90,52	50462,8
3377,14	1202,51	1170	1393,79	83,94	51368,9
3383,56	1202,51	1179,9	1395,68	84,54	51438,6
3385,58	1202,51	1178,4	1403,25	83,98	51717,4
3394,02	1203	1184	1416,48	83,59	52205,3
3388,62	1205,99	1176,4	1495,91	78,64	55132,7
3393,01	1203	1182,2	1395,68	84,7	51438,6
3358,57	1204,99	1151,9	1403,25	82,09	51717,4
3390,98	1203,5	1179,5	1416,48	83,27	52205,3
3381,53	1203	1175,8	1495,91	78,6	55132,7
3390,65	1203	1182,4	1660,45	71,21	61196,6
3390,31	1203	1181,8	1662,34	71,09	61266,3
3391,66	1204,99	1182,6	1369,21	86,37	50462,8
3397,4	1204,5	1187,5	1393,79	85,2	51368,9
3417,32	1164,09	1224,6	1395,68	87,74	51438,6
3397,74	1165,54	1207,6	1403,25	86,06	51717,4
3410,57	1164,57	1214,6	1416,48	85,75	52205,3
3408,2	1165,06	1217,8	1495,91	81,41	55132,7
3417,66	1133,07	1232,1	1545,08	79,74	56944,9

3400,78	1108,84	1242,7	1509,15	82,34	55620,6
3382,21	1105,49	1238,1	1499,7	82,56	55272,1
3423,39	1103,11	1255,7	1488,35	84,37	54853,9
3417,99	1103,11	1254,2	1478,89	84,81	54505,4
3413,27	1105,02	1250,8	1454,31	86,01	53599,3
3412,59	1104,54	1251,7	1475,11	84,85	54366
3434,87	1103,11	1273,6	1467,55	86,78	54087,2
3401,11	1107,87	1233,1	1433,51	86,02	52832,6
3402,13	1107,87	1235,9	1369,21	90,27	50462,8
3414,95	1105,97	1248,9	1393,79	89,61	51368,9
3391,32	1124,83	1220,1	1395,68	87,42	51438,6
3407,53	1126,77	1227,7	1403,25	87,49	51717,4
3398,07	1124,83	1222,1	1416,48	86,28	52205,3
3426,1	1120,47	1250,8	1495,91	83,61	55132,7
3413,94	1123,86	1237,3	1526,17	81,07	56247,9
3406,18	1088,84	1254,8	1435,4	87,42	52902,3
3418,67	1088,36	1262,8	1431,61	88,21	52762,9
3425,08	1089,79	1267,1	1397,57	90,67	51508,3
3406,18	1090,26	1254,1	1333,27	94,06	49138,5
3407,53	1089,31	1250	1363,53	91,67	50253,7
3400,1	1087,89	1252,5	1342,73	93,28	49487
3407,53	1126,77	1237,1	1403,25	88,16	51717,4
3404,15	1193,07	1190,7	1588,58	74,95	58548
3388,96	1192,07	1192,9	1630,19	73,18	60081,4
3400,44	1191,57	1192,1	1639,64	72,71	60429,9
3409,55	1191,08	1191,8	1639,64	72,68	60429,9
3378,83	1189,09	1181,8	1650,99	71,58	60848,1
3399,42	1190,08	1195,5	1643,42	72,74	60569,3
3402,8	1144,22	1224,8	1569,67	78,03	57851

3414,95	1144,22	1233	1579,13	78,08	58199,5
3412,93	1161,18	1222,5	1596,15	76,59	58826,8
3406,18	1197,54	1185,2	1666,12	71,13	61405,7
3409,89	1204,5	1195,3	1666,12	71,74	61405,7
3406,85	1204	1184,9	1669,9	70,96	61545,1
3399,76	1202,51	1186,5	1666,12	71,21	61405,7
3405,84	1201,51	1190,6	1668,01	71,38	61475,4
3393,01	1184,62	1189,9	1626,4	73,16	59942
3359,25	1171,84	1175,7	1622,62	72,46	59802,6
3349,12	1169,42	1178,1	1613,17	73,03	59454,1
3400,44	1205,49	1185,3	1675,57	70,74	61754,2
3404,15	1207,48	1185,8	1673,68	70,85	61684,5
3406,51	1207,97	1185,9	1679,36	70,62	61893,6
3410,57	1208,97	1190	1666,12	71,42	61405,7
3411,92	1186,61	1203,9	1643,42	73,26	60569,3
3407,86	1188,59	1194,6	1649,1	72,44	60778,4
3399,76	1197,04	1183,7	1675,57	70,65	61754,2
3405,5	1208,97	1185,9	1677,47	70,7	61823,9
3409,55	1207,97	1191,3	1671,79	71,26	61614,8
3399,76	1208,47	1179,6	1669,9	70,64	61545,1
3407,86	1169,42	1207,6	1609,38	75,04	59314,7
3405,16	1168,94	1206,2	1607,49	75,04	59245
3400,1	1149,07	1208,6	1573,45	76,81	57990,4
3406,51	1105,49	1240	1503,48	82,48	55411,5
3415,63	1082,65	1251,4	1452,42	86,16	53529,6
3414,28	1081,7	1265	1412,7	89,54	52065,9
3399,76	1079,32	1252,1	1424,05	87,93	52484,1
3389,3	1080,27	1244,8	1335,16	93,23	49208,2
3404,15	1080,75	1269,5	1340,84	94,68	49417,3

3412,59	1079,8	1253,9	1376,77	91,07	50741,6
3399,09	1081,22	1254,4	1365,42	91,87	50323,4
3405,16	1083,13	1251,3	1365,42	91,64	50323,4
3403,14	1082,18	1256,8	1371,1	91,66	50532,5
3402,46	1081,7	1256,2	1333,27	94,22	49138,5
3404,83	1083,13	1250,2	1369,21	91,31	50462,8
3408,54	1086,46	1252,3	1354,08	92,48	49905,2
3415,63	1081,22	1261,5	1371,1	92,01	50532,5
3406,51	1088,84	1251,3	1359,75	92,03	50114,3
3404,24	1111,75	1241,7	1452,42	87,93	53529,6
3407,86	1170,39	1204	1569,67	76,7	57851
3377,48	1204,99	1166,2	1654,77	70,47	60987,5
3397,06	1202,01	1184,2	1662,34	71,24	61266,3
3330,55	1131,62	1191,2	1560,21	76,35	57502,5
3387,27	1129,68	1212,8	1541,3	78,69	56805,5
3379,51	1131,13	1208,5	1548,87	78,03	57084,3
3390,98	1167,97	1202	1622,62	74,08	59802,6
3342,37	1116,59	1186,8	1516,72	78,25	55899,4
3399,09	1128,23	1221,5	1543,19	79,15	56875,2
3350,81	1157,3	1169,6	1592,36	73,45	58687,4
3351,82	1149,07	1188,6	1579,13	75,27	58199,5
3371,4	1188,59	1170,9	1649,1	71	60778,4
3367,69	1206,48	1163,4	1675,57	69,43	61754,2
3395,71	1207,97	1182	1671,79	70,7	61614,8
3394,02	1206,48	1176,9	1671,79	70,4	61614,8
3389,63	1203,5	1182,3	1369,21	86,35	50462,8
3389,63	1202,01	1185	1393,79	85,02	51368,9
3397,06	1201,02	1184,3	1395,68	84,86	51438,6
3328,19	1196,05	1145,4	1403,25	81,62	51717,4

3376,81	1205,49	1176	1416,48	83,02	52205,3
3397,4	1206,48	1182,7	1495,91	79,06	55132,7
3405,16	1205,99	1188,4	1671,79	71,09	61614,8
3407,53	1204,99	1190	1668,01	71,34	61475,4
3409,89	1205,49	1190,8	1671,79	71,23	61614,8
3408,2	1206,48	1188,7	1677,47	70,86	61823,9
3407,53	1206,48	1188,1	1673,68	70,99	61684,5
3408,2	1206,48	1190,5	1675,57	71,05	61754,2
3402,46	1206,48	1185,2	1677,47	70,65	61823,9
3391,32	1169,42	1191,2	1603,71	74,28	59105,6
3405,5	1142,28	1224,4	1571,56	77,91	57920,7
3414,62	1144,22	1222,6	1569,67	77,89	57851
3405,5	1124,83	1234,3	1524,28	80,98	56178,2
3411,24	1125,32	1236,7	1533,74	80,63	56526,7
3415,63	1125,32	1236,1	1533,74	80,59	56526,7
3417,66	1128,71	1239	1539,41	80,49	56735,8
3407,86	1130,16	1226,5	1546,98	79,29	57014,6
3404,15	1129,68	1221,4	1541,3	79,24	56805,5
3414,95	1128,23	1234,4	1539,41	80,18	56735,8
3403,14	1129,19	1231,6	1533,74	80,3	56526,7
3402,8	1131,13	1224,9	1545,08	79,28	56944,9
3426,77	1127,26	1247,9	1548,87	80,57	57084,3
3420,36	1128,23	1240,7	1560,21	79,52	57502,5
3407,19	1131,62	1227,4	1543,19	79,54	56875,2
3402,13	1114,66	1228,8	1516,72	81,02	55899,4
3412,93	1109,32	1243,5	1503,48	82,71	55411,5
3408,54	1107,87	1244,2	1495,91	83,17	55132,7
3430,15	1108,84	1252,3	1488,35	84,14	54853,9
3397,06	1104,54	1233,1	1465,66	84,14	54017,5

3432,85	1111,26	1274,1	1484,57	85,82	54714,5
3416,64	1169,42	1223,6	1594,25	76,75	58757,1
3392,34	1169,91	1205,7	1609,38	74,91	59314,7
3374,44	1172,33	1185,8	1369,21	86,61	50462,8
3393,69	1170,39	1203	1393,79	86,31	51368,9
3386,26	1171,84	1192	1395,68	85,41	51438,6
3315,81	1171,36	1136,6	1403,25	80,99	51717,4
3314,78	1167,97	1155,2	1416,48	81,55	52205,3
3342,03	1169,42	1167,6	1495,91	78,05	55132,7
3315,03	1144,7	1167	1369,21	85,23	50462,8
3365,33	1164,57	1184,9	1393,79	85,01	51368,9
3332,58	1191,57	1155,3	1395,68	82,78	51438,6
3381,87	1189,09	1183,2	1403,25	84,32	51717,4
3388,28	1186,61	1189,3	1416,48	83,96	52205,3
3396,05	1189,59	1192,6	1495,91	79,72	55132,7
3394,7	1190,58	1189,1	1643,42	72,36	60569,3
3395,04	1204,99	1180,4	1671,79	70,61	61614,8
3382,54	1206,98	1175,2	1669,9	70,38	61545,1
3396,39	1204,5	1183,6	1369,21	86,45	50462,8
3403,14	1204,5	1188,6	1393,79	85,28	51368,9
3414,28	1204,99	1195,7	1395,68	85,67	51438,6
3403,48	1207,48	1184,1	1403,25	84,38	51717,4
3408,2	1204,5	1189,1	1416,48	83,95	52205,3
3412,25	1204	1194	1369,21	87,2	50462,8
3413,94	1202,01	1195,8	1393,79	85,79	51368,9
3406,51	1202,01	1187,6	1395,68	85,09	51438,6
3382,54	1203	1166,5	1403,25	83,13	51717,4
3383,89	1194,56	1187,7	1416,48	83,85	52205,3
3388,28	1163,61	1198	1495,91	80,08	55132,7

3368,37	1163,61	1190,6	1599,93	74,41	58966,2
3370,05	1167	1188,5	1605,6	74,02	59175,3
3375,12	1163,12	1191,6	1598,04	74,57	58896,5
3400,78	1122,41	1222,6	1531,85	79,81	56457
3410,57	1119,99	1235,8	1529,95	80,77	56387,3
3408,88	1119,5	1237	1526,17	81,05	56247,9
3405,5	1121,44	1233,6	1524,28	80,93	56178,2
3405,84	1122,89	1233	1518,61	81,19	55969,1
3408,2	1123,38	1233,1	1526,17	80,8	56247,9
3411,24	1122,41	1236,9	1518,61	81,45	55969,1
3408,88	1121,44	1235,4	1526,17	80,95	56247,9
3410,9	1122,41	1237,6	1528,06	80,99	56317,6
3408,2	1120,96	1236,7	1524,28	81,13	56178,2
3404,49	1119,5	1224,3	1518,61	80,62	55969,1
3403,81	1101,21	1243,4	1480,78	83,97	54575,1
3400,44	1110,29	1235,8	1490,24	82,92	54923,6
3405,5	1102,64	1241,9	1463,76	84,85	53947,8
3415,97	1104,54	1253,5	1471,33	85,19	54226,6
3418,33	1105,49	1249,2	1471,33	84,9	54226,6
3412,93	1105,02	1247	1461,87	85,3	53878,1
3402,13	1104,54	1241,2	1477	84,03	54435,7
3387,61	1105,02	1243,1	1486,46	83,63	54784,2
3408,2	1103,11	1249,1	1477	84,57	54435,7
3417,32	1107,39	1252	1490,24	84,01	54923,6
3366	1105,97	1212,5	1469,44	82,51	54156,9
3365,33	1106,92	1204,9	1480,78	81,37	54575,1
3371,74	1076,94	1219,9	1412,7	86,35	52065,9
3411,24	1085,03	1253,4	1365,42	91,79	50323,4
3407,86	1085,51	1254,8	1380,55	90,89	50881

3415,29	1103,11	1237,2	1357,86	91,12	50044,6
3351,15	1141,8	1190	1528,06	77,87	56317,6
3354,52	1146,64	1191,4	1546,98	77,01	57014,6
3369,38	1161,67	1190,4	1369,21	86,94	50462,8
3360,26	1167,97	1182,7	1393,79	84,86	51368,9
3366	1167,97	1186,9	1395,68	85,04	51438,6
3386,93	1201,51	1175,3	1403,25	83,76	51717,4
3400,44	1204,99	1187,5	1416,48	83,84	52205,3
3406,18	1203	1191,7	1495,91	79,66	55132,7
3406,85	1205,99	1188,2	1671,79	71,08	61614,8
3417,32	1207,48	1194,6	1669,9	71,54	61545,1
3418,67	1204,99	1195,6	1666,12	71,76	61405,7
3410,57	1206,98	1187,7	1369,21	86,75	50462,8
3412,93	1206,98	1189,2	1393,79	85,32	51368,9
3396,72	1204,5	1181,4	1395,68	84,65	51438,6
3394,36	1205,99	1178,9	1403,25	84,01	51717,4
3399,76	1204,5	1185,9	1416,48	83,72	52205,3
3419,68	1188,1	1216,2	1495,91	81,3	55132,7
3409,89	1169,91	1212,7	1605,6	75,53	59175,3
3396,05	1171,84	1195,3	1611,28	74,18	59384,4
3406,18	1149,07	1219,5	1369,21	89,07	50462,8
3414,62	1127,74	1235,6	1393,79	88,65	51368,9
3410,9	1125,8	1235,3	1395,68	88,51	51438,6
3411,92	1125,32	1238,9	1403,25	88,29	51717,4
3405,5	1124,35	1230,7	1416,48	86,88	52205,3
3433,86	1093,12	1282,3	1495,91	85,72	55132,7
3414,95	1094,55	1262,1	1484,57	85,01	54714,5
3409,22	1095,02	1259,6	1465,66	85,94	54017,5
3401,45	1097,4	1252	1452,42	86,2	53529,6

3383,22	1128,23	1164,3	1494,02	77,93	55063
3404,15	1129,19	1226,4	1529,95	80,16	56387,3
3413,94	1125,8	1236,7	1533,74	80,64	56526,7
3425,42	1097,4	1270,4	1473,22	86,23	54296,3
3403,81	1086,93	1251,3	1437,29	87,06	52972
3410,9	1085,98	1258,9	1439,18	87,48	53041,7
3409,55	1087,89	1255,6	1342,73	93,51	49487
3413,27	1086,93	1261,8	1363,53	92,54	50253,7
3402,46	1088,36	1250,8	1342,73	93,15	49487
3400,78	1085,98	1255,3	1342,73	93,49	49487
3413,27	1093,12	1260,3	1380,55	91,29	50881
3383,89	1137,43	1174,4	1511,04	77,72	55690,3
3384,57	1135,01	1195,9	1531,85	78,07	56457
3393,69	1127,26	1224,8	1535,63	79,76	56596,4
3415,97	1129,19	1238,5	1543,19	80,26	56875,2
3412,93	1127,26	1233,8	1533,74	80,44	56526,7
3392	1130,16	1219,6	1541,3	79,13	56805,5
3405,84	1130,65	1227,5	1539,41	79,74	56735,8
3415,63	1107,87	1251,5	1494,02	83,77	55063
3381,87	1137,43	1199,7	1369,21	87,62	50462,8
3400,44	1147,13	1217,9	1393,79	87,38	51368,9
3408,88	1147,61	1220,4	1395,68	87,44	51438,6
3413,27	1146,64	1224,2	1403,25	87,24	51717,4
3405,16	1147,61	1217,3	1416,48	85,94	52205,3
3405,5	1145,19	1218,8	1495,91	81,47	55132,7
3401,45	1145,67	1217	1369,21	88,88	50462,8
3404,15	1146,16	1215,5	1393,79	87,21	51368,9
3406,18	1145,19	1227	1395,68	87,92	51438,6
3402,8	1170,87	1201,2	1403,25	85,6	51717,4

3408,54	1174,75	1206,9	1416,48	85,21	52205,3
3342,03	1169,42	1167,8	1495,91	78,06	55132,7
3373,09	1169,91	1189,7	1369,21	86,89	50462,8
3383,22	1169,42	1197,2	1393,79	85,9	51368,9
3393,01	1167	1202,7	1395,68	86,17	51438,6
3397,06	1166,51	1204,9	1403,25	85,87	51717,4
3399,76	1167,97	1205,2	1416,48	85,08	52205,3
3404,49	1167	1207,6	1495,91	80,72	55132,7
3409,22	1166,51	1211,7	1601,82	75,65	59035,9
3413,6	1149,07	1223,3	1575,34	77,65	58060,1
3408,88	1140,83	1224,3	1558,32	78,56	57432,8
3401,79	1109,32	1183,1	1369,21	86,41	50462,8
3417,66	1102,16	1254,5	1393,79	90,01	51368,9
3409,89	1102,64	1253,3	1395,68	89,8	51438,6
3409,22	1103,11	1248,3	1403,25	88,96	51717,4
3405,84	1105,02	1237,6	1416,48	87,37	52205,3
3446,01	1083,13	1301	1495,91	86,97	55132,7
3399,76	1081,22	1285,4	1456,2	88,27	53669
3401,79	1079,32	1256,9	1442,96	87,11	53181,1
3404,15	1079,32	1250,3	1446,74	86,42	53320,5
3406,51	1078,84	1257,9	1444,85	87,06	53250,8
3408,2	1079,8	1257,1	1452,42	86,55	53529,6
3402,8	1081,22	1249,5	1446,74	86,36	53320,5
3403,48	1079,8	1252,5	1444,85	86,68	53250,8
3400,1	1084,55	1250,2	1424,05	87,79	52484,1
3387,27	1084,55	1229,4	1441,07	85,31	53111,4
3390,98	1085,51	1238	1442,96	85,8	53181,1
3412,25	1085,03	1255,5	1456,2	86,22	53669
3407,19	1085,03	1252,3	1442,96	86,79	53181,1

3400,44	1085,98	1244,7	1459,98	85,26	53808,4
3435,21	1082,65	1243,1	1388,12	89,55	51159,8
3386,26	1085,51	1248,8	1461,87	85,43	53878,1
3396,05	1085,98	1248,1	1446,74	86,27	53320,5
3396,05	1089,31	1247	1452,42	85,86	53529,6
3420,36	1085,98	1271,3	1456,2	87,3	53669
3393,69	1087,41	1239,9	1450,53	85,48	53459,9
3415,29	1084,55	1261,9	1448,63	87,11	53390,2
3403,81	1088,36	1250,1	1461,87	85,51	53878,1
3422,38	1087,41	1267,2	1456,2	87,02	53669
3396,39	1087,89	1240,4	1452,42	85,4	53529,6
3388,96	1083,13	1240,8	1450,53	85,54	53459,9
3378,49	1086,46	1234,5	1369,21	90,16	50462,8
3391,32	1089,79	1240,3	1393,79	88,99	51368,9
3405,5	1082,18	1260,2	1395,68	90,29	51438,6
3345,41	1133,56	1162,8	1403,25	82,86	51717,4
3383,89	1146,64	1209,2	1416,48	85,37	52205,3
3392,34	1149,55	1211,8	1495,91	81,01	55132,7
3376,81	1155,85	1203,1	1369,21	87,87	50462,8
3390,65	1170,87	1199,8	1393,79	86,08	51368,9
3301,1	1171,84	1132,3	1395,68	81,13	51438,6
3292,85	1167,48	1141,7	1403,25	81,36	51717,4
3308,07	1168,94	1152,3	1416,48	81,35	52205,3
3317,87	1169,91	1158	1495,91	77,41	55132,7
3323,55	1169,91	1160,2	1588,58	73,03	58548
3333,59	1170,39	1167,7	1596,15	73,16	58826,8
3322,26	1153,43	1165,7	1556,43	74,9	57363,1
3359,25	1147,61	1190,1	1369,21	86,92	50462,8
3358,57	1149,07	1191,8	1393,79	85,51	51368,9

3360,6	1150,52	1193	1395,68	85,48	51438,6
3350,81	1150,52	1187,5	1403,25	84,62	51717,4
3393,01	1130,16	1219	1416,48	86,06	52205,3
3392	1130,65	1225,2	1495,91	81,9	55132,7
3392,67	1128,23	1217,4	1520,5	80,06	56038,8
3386,26	1131,13	1229,3	1529,95	80,35	56387,3
3398,41	1131,13	1221,8	1520,5	80,36	56038,8
3390,31	1130,65	1221,3	1531,85	79,73	56457
3392,34	1130,16	1213,9	1526,17	79,54	56247,9
3405,84	1131,13	1225,8	1520,5	80,62	56038,8
3406,18	1131,13	1229	1369,21	89,76	50462,8
3406,51	1132,1	1230,5	1393,79	88,28	51368,9
3402,46	1130,65	1228,4	1395,68	88,01	51438,6
3404,15	1132,1	1225,8	1403,25	87,35	51717,4
3398,75	1131,13	1222	1416,48	86,27	52205,3
3411,58	1132,59	1236,8	1495,91	82,68	55132,7
3407,19	1131,13	1227,3	1524,28	80,51	56178,2
3388,62	1147,13	1203	1565,89	76,83	57711,6
3374,44	1173,3	1187,5	1601,82	74,14	59035,9
3366,34	1185,11	1144,5	1632,08	70,12	60151,1
3422,72	1170,87	1224,1	1581,02	77,43	58269,2
3406,51	1206,48	1180,8	1658,55	71,19	61126,9
3404,83	1205,99	1186,7	1369,21	86,67	50462,8
3411,92	1206,98	1191,3	1393,79	85,47	51368,9
3390,65	1203,5	1183,9	1395,68	84,83	51438,6
3416,98	1174,27	1219,1	1403,25	86,88	51717,4
3408,88	1172,81	1209,9	1416,48	85,42	52205,3
3408,88	1173,78	1205,8	1495,91	80,61	55132,7
3401,11	1131,14	1195,6	1673,68	85,6	61684,5

3417,32	1208,47	1200,1	1664,23	72,11	61336
3416,64	1206,98	1196,3	1658,55	72,13	61126,9
3413,27	1206,98	1192,3	1369,21	87,08	50462,8
3408,54	1207,97	1187,2	1393,79	85,18	51368,9
3408,88	1208,97	1189,9	1395,68	85,26	51438,6
3407,86	1210,46	1180,7	1403,25	84,14	51717,4
3340,34	1203	1139	1416,48	80,41	52205,3
3386,6	1206,48	1176	1495,91	78,61	55132,7
3388,28	1206,48	1178,6	1671,79	70,5	61614,8
3399,76	1202,01	1186,8	1666,12	71,23	61405,7
3396,72	1203	1183,1	1664,23	71,09	61336
3401,11	1203	1186,5	1369,21	86,66	50462,8
3403,81	1204	1188,1	1393,79	85,24	51368,9
3405,5	1203,5	1189,3	1395,68	85,21	51438,6
3406,51	1204	1189,4	1403,25	84,76	51717,4
3406,51	1203	1190,8	1416,48	84,07	52205,3
3409,22	1204	1193	1495,91	79,75	55132,7
3397,4	1201,02	1178,1	1649,1	71,44	60778,4
3422,04	1170,87	1216,5	1607,49	75,68	59245
3409,89	1156,82	1214,2	1575,34	77,07	58060,1
3411,92	1147,13	1224,1	1579,13	77,52	58199,5
3425,08	1142,77	1237	1569,67	78,81	57851
3381,87	1149,07	1201,5	1582,91	75,9	58338,9
3413,6	1145,19	1226,5	1369,21	89,58	50462,8
3432,85	1118,53	1259,9	1393,79	90,39	51368,9
3405,5	1122,41	1233,3	1395,68	88,37	51438,6
3416,64	1121,44	1247	1403,25	88,86	51717,4
3391,66	1118,53	1244,5	1416,48	87,86	52205,3
3399,76	1147,13	1217,1	1495,91	81,36	55132,7

3411,92	1144,7	1224,8	1571,56	77,93	57920,7
3409,89	1142,28	1225,4	1565,89	78,26	57711,6
3414,28	1123,86	1242,8	1535,63	80,93	56596,4
3412,25	1124,35	1236,4	1369,21	90,3	50462,8
3410,57	1121,44	1236,6	1393,79	88,72	51368,9
3409,89	1096,93	1251,3	1395,68	89,66	51438,6
3409,22	1104,06	1246,2	1403,25	88,81	51717,4
3420,69	1104,06	1259,1	1416,48	88,89	52205,3
3390,98	1105,02	1225,7	1495,91	81,94	55132,7
3408,88	1103,11	1241,4	1461,87	84,92	53878,1
3378,16	1151,49	1195,7	1558,32	76,73	57432,8
3391,66	1149,07	1218,2	1575,34	77,33	58060,1
3374,1	1147,61	1208,1	1562,1	77,34	57572,2
3389,97	1149,55	1211,4	1369,21	88,47	50462,8
3392,67	1148,1	1208,9	1393,79	86,74	51368,9
3405,16	1149,07	1219,4	1395,68	87,37	51438,6
3401,79	1147,13	1215,7	1403,25	86,64	51717,4
3410,23	1122,41	1240,9	1416,48	87,61	52205,3
3388,62	1146,16	1208	1495,91	80,75	55132,7
3412,59	1187,6	1196,6	1403,25	85,27	51717,4
3399,76	1189,09	1188,7	1416,48	83,92	52205,3
3406,18	1190,08	1195,1	1495,91	79,89	55132,7
3406,51	1189,59	1196,5	1403,25	85,26	51717,4
3400,78	1203,5	1184,3	1416,48	83,61	52205,3
3402,8	1208,97	1182	1495,91	79,02	55132,7
3377,14	1205,49	1163,8	1668,01	69,77	61475,4
3363,64	1204	1164,5	1664,23	69,97	61336
3371,74	1203,5	1173,5	1669,9	70,27	61545,1
3389,63	1204,99	1178	1669,9	70,54	61545,1

3396,72	1206,98	1182	1671,79	70,7	61614,8
3405,5	1207,48	1192	1369,21	87,06	50462,8
3407,19	1209,96	1185,4	1393,79	85,05	51368,9
3401,11	1209,46	1180,9	1395,68	84,61	51438,6
3405,16	1206,98	1187	1403,25	84,59	51717,4
3416,3	1205,99	1195,3	1416,48	84,39	52205,3
3402,8	1206,48	1185,8	1495,91	79,27	55132,7
3398,75	1185,11	1195,6	1635,86	73,09	60290,5
3408,2	1169,91	1211,1	1369,21	88,46	50462,8
3407,19	1170,87	1208,5	1393,79	86,71	51368,9
3414,95	1147,61	1228,9	1395,68	88,05	51438,6
3424,41	1131,62	1248,4	1403,25	88,97	51717,4
3404,83	1126,29	1230,4	1416,48	86,86	52205,3
3410,57	1124,83	1238,2	1495,91	82,77	55132,7
3405,5	1126,77	1229,4	1539,41	79,86	56735,8
3411,58	1126,29	1232,7	1541,3	79,98	56805,5
3410,9	1124,83	1238,1	1541,3	80,33	56805,5
3407,19	1126,77	1229,6	1537,52	79,97	56666,1
3407,53	1123,38	1234,4	1524,28	80,98	56178,2
3407,53	1123,86	1233,6	1529,95	80,63	56387,3
3410,23	1124,83	1234,6	1533,74	80,49	56526,7
3458,98	1081,7	1322,2	1420,27	93,1	52344,7
3411,24	1079,32	1264,1	1425,94	88,65	52553,8
3392,67	1082,65	1245,1	1448,63	85,95	53390,2
3403,48	1084,08	1247,1	1327,6	93,94	48929,4
3398,75	1085,51	1242,9	1363,53	91,15	50253,7
3409,89	1082,65	1256,5	1338,95	93,84	49347,6
3395,04	1125,32	1231,8	1446,74	85,14	53320,5
3406,18	1162,15	1208	1564	77,24	57641,9

3406,85	1203	1187,7	1649,1	72,02	60778,4
3430,48	1203	1201,1	1656,66	72,5	61057,2
3408,54	1204,5	1190,8	1660,45	71,72	61196,6
3411,58	1205,99	1190,6	1669,9	71,3	61545,1
3375,79	1204	1168,2	1669,9	69,96	61545,1
3386,6	1190,08	1185	1641,53	72,19	60499,6
3409,55	1132,1	1230,5	1550,76	79,35	57154
3403,14	1125,32	1229,1	1535,63	80,04	56596,4
3410,57	1123,86	1237,6	1528,06	80,99	56317,6
3400,1	1124,35	1225,3	1529,95	80,08	56387,3
3412,93	1121,44	1240,2	1531,85	80,96	56457
3408,88	1122,41	1236,5	1529,95	80,82	56387,3
3407,86	1120,96	1232,2	1369,21	89,99	50462,8
3413,94	1167,48	1213,3	1393,79	87,05	51368,9
3405,84	1205,49	1185,3	1395,68	84,93	51438,6
3401,45	1204,5	1185,5	1403,25	84,48	51717,4
3412,93	1205,99	1192	1416,48	84,15	52205,3
3397,06	1209,46	1178,9	1495,91	78,81	55132,7
3410,23	1204,99	1191,3	1403,25	84,89	51717,4
3408,88	1204,99	1189	1416,48	83,94	52205,3
3404,15	1205,99	1185,9	1369,21	86,61	50462,8
3406,18	1205,49	1188,4	1393,79	85,26	51368,9
3407,53	1205,99	1188,8	1395,68	85,18	51438,6
3410,9	1205,49	1191,8	1403,25	84,93	51717,4
3405,84	1206,48	1186,6	1416,48	83,77	52205,3
3410,57	1204,5	1191,5	1495,91	79,65	55132,7
3412,25	1171,36	1211,2	1603,71	75,52	59105,6
3413,27	1128,71	1237,3	1369,21	90,37	50462,8
3411,58	1125,8	1237,1	1393,79	88,76	51368,9

3411,58	1125,8	1235,5	1395,68	88,52	51438,6
3406,51	1126,77	1230,4	1403,25	87,68	51717,4
3411,58	1124,35	1234,9	1416,48	87,18	52205,3
3413,27	1125,32	1236,9	1495,91	82,68	55132,7
3404,83	1127,26	1228,1	1529,95	80,27	56387,3
3405,5	1127,74	1228,9	1529,95	80,32	56387,3
3403,48	1132,1	1224	1541,3	79,42	56805,5
3397,06	1165,54	1197	1607,49	74,46	59245
3404,83	1176,21	1199,2	1624,51	73,82	59872,3
3409,22	1172,81	1212,4	1369,21	88,54	50462,8
3399,76	1144,22	1220,9	1393,79	87,6	51368,9
3410,57	1146,16	1225,3	1395,68	87,79	51438,6
3403,14	1130,16	1231,5	1403,25	87,76	51717,4
3403,48	1130,65	1226,9	1416,48	86,61	52205,3
3408,88	1130,16	1231,2	1495,91	82,3	55132,7
3411,58	1129,19	1233,6	1369,21	90,1	50462,8
3408,2	1130,16	1230,1	1393,79	88,26	51368,9
3400,44	1169,42	1199,8	1395,68	85,97	51438,6
3407,86	1206,48	1188,3	1403,25	84,68	51717,4
3410,9	1204,99	1192,3	1416,48	84,17	52205,3
3401,11	1203	1181	1495,91	78,95	55132,7
3401,45	1204,5	1189,6	1369,21	86,89	50462,8
3405,84	1204,5	1190	1393,79	85,38	51368,9
3412,25	1203,5	1192,7	1395,68	85,46	51438,6
3325,61	1182,13	1153,2	1403,25	82,18	51717,4
3352,5	1164,57	1179,3	1369,21	86,13	50462,8
3375,12	1166,51	1195,3	1393,79	85,76	51368,9
3388,96	1203,5	1179,7	1395,68	84,53	51438,6
3392	1204,99	1180,8	1403,25	84,15	51717,4

3396,05	1204	1185,7	1416,48	83,71	52205,3
3402,13	1204,99	1183,4	1495,91	79,11	55132,7
3392,67	1204	1181,2	1495,91	78,96	55132,7
3411,58	1202,01	1196,7	1369,21	87,4	50462,8
3409,89	1204,99	1191,1	1393,79	85,46	51368,9
3415,63	1202,51	1196,6	1395,68	85,74	51438,6
3428,46	1201,02	1204,6	1403,25	85,84	51717,4
3414,62	1205,99	1191,8	1416,48	84,14	52205,3
3395,71	1206,48	1186,1	1495,91	79,29	55132,7
3364,99	1203	1168,1	1369,21	85,31	50462,8
3370,39	1195,55	1174	1393,79	84,23	51368,9
3388,62	1183,13	1190,5	1395,68	85,3	51438,6
3408,2	1148,1	1220,5	1403,25	86,97	51717,4
3408,2	1148,58	1220	1416,48	86,13	52205,3
3407,19	1148,58	1220,3	1495,91	81,58	55132,7
3411,24	1148,1	1221	1416,48	86,2	52205,3
3417,66	1141,8	1234,9	1495,91	82,55	55132,7
3407,53	1105,97	1248,8	1509,15	82,75	55620,6
3405,5	1105,49	1245,5	1503,48	82,84	55411,5
3419,68	1106,44	1260,9	1495,91	84,29	55132,7
3400,78	1104,06	1248	1486,46	83,96	54784,2
3411,24	1109,32	1242,3	1477	84,11	54435,7
3407,19	1107,87	1242,1	1477	84,1	54435,7
3412,59	1105,02	1247,5	1475,11	84,57	54366
3411,24	1107,39	1246,4	1477	84,39	54435,7
3409,89	1107,87	1239,9	1467,55	84,49	54087,2
3407,86	1104,06	1243,6	1473,22	84,41	54296,3
3406,85	1104,54	1242,8	1456,2	85,34	53669
3406,51	1103,59	1242,7	1452,42	85,56	53529,6

3409,89	1102,64	1247,8	1463,76	85,24	53947,8
3418,67	1101,68	1256,3	1454,31	86,38	53599,3
3399,09	1101,68	1237,2	1484,57	83,33	54714,5
3405,16	1102,16	1245,2	1441,07	86,41	53111,4
3408,54	1100,73	1244,4	1475,11	84,36	54366
3405,84	1102,16	1245,8	1459,98	85,33	53808,4
3395,04	1125,8	1218,8	1505,37	80,96	55481,2
3414,62	1146,64	1226,1	1575,34	77,83	58060,1
3441,96	1145,67	1248,7	1560,21	80,04	57502,5
3408,54	1182,13	1198	1632,08	73,41	60151,1
3320,71	1194,06	1111,6	1652,88	67,25	60917,8
3328,87	1186,11	1144	1632,08	70,1	60151,1
3350,13	1206,98	1150,7	1666,12	69,06	61405,7
3347,77	1208,47	1148,4	1671,79	68,69	61614,8
3356,55	1167,48	1175,5	1605,6	73,21	59175,3
3361,95	1153,43	1189,3	1581,02	75,22	58269,2
3355,2	1149,07	1188,2	1573,45	75,52	57990,4
3387,95	1171,36	1198,5	1628,3	73,61	60011,7
3392,34	1208,97	1186	1671,79	70,94	61614,8
3393,69	1209,46	1177,7	1675,57	70,29	61754,2
3395,04	1206,98	1183,7	1673,68	70,73	61684,5
3387,61	1207,97	1178,3	1671,79	70,48	61614,8
3383,56	1201,51	1173,9	1649,1	71,19	60778,4
3392	1207,48	1176,4	1669,9	70,45	61545,1
3417,99	1208,97	1197,5	1671,79	71,63	61614,8
3411,58	1208,47	1189,7	1679,36	70,84	61893,6
3400,1	1205,99	1181,5	1671,79	70,67	61614,8
3403,48	1205,99	1184,9	1669,9	70,96	61545,1
3409,55	1204,5	1193,8	1668,01	71,57	61475,4

3402,8	1206,48	1188,4	1671,79	71,09	61614,8
3427,45	1205,49	1201,6	1666,12	72,12	61405,7
3380,52	1204,5	1174,2	1668,01	70,39	61475,4
3408,54	1203	1190,8	1669,9	71,31	61545,1
3399,76	1203,5	1184,7	1671,79	70,86	61614,8
3404,15	1203,5	1188,8	1664,23	71,43	61336
3398,41	1205,49	1186,8	1669,9	71,07	61545,1
3374,78	1204	1179,8	1660,45	71,05	61196,6
3391,66	1204	1171,5	1662,34	70,47	61266,3
3400,44	1170,39	1206,9	1369,21	88,15	50462,8
3400,44	1135,5	1217,4	1393,79	87,34	51368,9
3436,9	1129,19	1258,9	1395,68	90,2	51438,6
3398,41	1128,71	1219,3	1403,25	86,89	51717,4
3406,85	1128,23	1233,4	1416,48	87,08	52205,3
3386,6	1127,74	1211,4	1495,91	80,98	55132,7
3412,25	1147,13	1224,3	1584,8	77,25	58408,6
3426,43	1147,61	1239	1369,21	90,49	50462,8
3404,15	1146,64	1222,7	1393,79	87,72	51368,9
3414,62	1146,64	1233,8	1395,68	88,4	51438,6
3413,6	1142,77	1228,1	1403,25	87,52	51717,4
3407,19	1113,69	1237,3	1416,48	87,35	52205,3
3410,23	1105,02	1269,5	1495,91	84,86	55132,7
3404,83	1103,59	1231,4	1465,66	84,02	54017,5
3392	1102,16	1229,4	1454,31	84,54	53599,3
3379,17	1096,93	1215,3	1441,07	84,33	53111,4
3424,75	1103,11	1262,7	1446,74	87,28	53320,5
3399,76	1104,54	1230	1401,36	87,77	51647,7
3405,16	1106,44	1243,4	1365,42	91,06	50323,4
3401,45	1146,64	1215,1	1529,95	79,42	56387,3

3398,75	1149,07	1219,1	1543,19	79	56875,2
3396,05	1141,8	1214,8	1526,17	79,6	56247,9
3364,31	1140,83	1211,8	1526,17	79,4	56247,9
3397,06	1145,19	1218,7	1518,61	80,25	55969,1
3403,48	1144,22	1221,6	1369,21	89,22	50462,8
3419,34	1141,31	1238,1	1393,79	88,83	51368,9
3408,54	1142,77	1223,7	1395,68	87,68	51438,6
3418,67	1171,36	1216,7	1403,25	86,71	51717,4
3409,89	1170,39	1204,6	1416,48	85,04	52205,3
3408,88	1172,81	1206,6	1495,91	80,66	55132,7
3405,84	1172,81	1204,3	1620,73	74,3	59732,9
3412,59	1173,3	1209,4	1620,73	74,62	59732,9
3414,28	1182,63	1211,1	1369,21	88,45	50462,8
3408,54	1204,99	1196,1	1393,79	85,82	51368,9
3434,87	1200,52	1223,1	1395,68	87,63	51438,6
3386,6	1204,5	1130,3	1403,25	80,55	51717,4
3435,55	1205,99	1213,3	1416,48	85,66	52205,3
3422,38	1204	1201,3	1495,91	80,3	55132,7
3412,25	1188,1	1206,4	1637,75	73,66	60360,2
3409,55	1187,1	1201,7	1369,21	87,76	50462,8
3411,58	1185,11	1200,3	1393,79	86,12	51368,9
3411,58	1189,59	1199,7	1395,68	85,95	51438,6
3338,32	1187,1	1154,3	1403,25	82,26	51717,4
3368,03	1189,09	1178,2	1416,48	83,17	52205,3
3400,44	1188,1	1200,2	1495,91	80,23	55132,7
3408,54	1188,1	1204,1	1637,75	73,52	60360,2
3425,76	1140,83	1239,3	1560,21	79,43	57502,5
3403,14	1140,34	1221,5	1558,32	78,38	57432,8
3413,6	1104,54	1236	1488,35	83,05	54853,9

3399,09	1105,97	1239,9	1497,81	82,78	55202,4
3409,22	1082,65	1258,4	1448,63	86,87	53390,2
3416,98	1086,46	1261,7	1441,07	87,56	53111,4
3429,47	1084,08	1248,5	1424,05	87,67	52484,1
3409,22	1085,03	1255,1	1325,71	94,67	48859,7
3403,14	1083,6	1248,1	1337,06	93,35	49277,9
3407,53	1077,89	1257,1	1321,93	95,09	48720,3
3407,19	1078,37	1255,7	1337,06	93,92	49277,9
3400,44	1077,89	1251,9	1325,71	94,43	48859,7
3410,23	1075,51	1261,4	1342,73	93,95	49487
3428,12	1075,04	1280,5	1318,14	97,15	48580,9
3389,63	1077,42	1235,9	1331,38	92,83	49068,8
3409,22	1077,89	1257,3	1346,51	93,37	49626,4
3402,46	1082,65	1247,8	1325,71	94,13	48859,7
3450,74	1088,36	1283,5	1331,38	96,4	49068,8
3415,97	1083,13	1265,6	1365,42	92,69	50323,4
3371,4	1087,89	1216,2	1371,1	88,7	50532,5
3391,66	1084,08	1240,3	1327,6	93,43	48929,4
3388,28	1085,98	1237	1308,69	94,52	48232,4
3378,49	1089,79	1232,2	1314,36	93,75	48441,5
3391,66	1090,74	1226,6	1304,91	94	48093
3373,43	1091,22	1236,5	1327,6	93,14	48929,4
3377,82	1090,26	1233,2	1359,75	90,69	50114,3
3360,26	1092,17	1225,2	1352,19	90,61	49835,5
3358,91	1087,89	1255,4	1340,84	93,63	49417,3
3386,93	1094,55	1243,2	1337,06	92,98	49277,9
3387,27	1091,22	1227,5	1374,88	89,28	50671,9
3389,97	1088,36	1232,3	1338,95	92,03	49347,6
3384,57	1089,79	1245,8	1352,19	92,14	49835,5

3389,3	1089,31	1241,5	1346,51	92,2	49626,4
3368,37	1087,41	1225,8	1338,95	91,55	49347,6
3377,48	1085,98	1236,3	1346,51	91,81	49626,4
3377,82	1084,08	1232,4	1365,42	90,26	50323,4
3323,55	1081,22	1212,7	1376,77	88,08	50741,6
3357,22	1114,66	1213	1401,36	86,56	51647,7
3384,23	1136,95	1212,4	1507,26	80,44	55550,9
3389,63	1189,09	1188,7	1609,38	73,86	59314,7
3398,07	1188,59	1195,3	1628,3	73,41	60011,7
3400,1	1187,1	1195	1632,08	73,22	60151,1
3410,23	1188,59	1195,2	1639,64	72,9	60429,9
3407,19	1188,1	1199,2	1632,08	73,48	60151,1
3403,81	1190,08	1195,4	1639,64	72,91	60429,9
3408,2	1187,1	1198,7	1637,75	73,19	60360,2
3414,95	1148,58	1225,2	1571,56	77,96	57920,7
3415,29	1145,19	1224,7	1571,56	77,93	57920,7
3409,22	1107,39	1243,7	1482,68	83,88	54644,8
3405,16	1102,64	1241,3	1446,74	85,8	53320,5
3408,54	1090,26	1253,5	1439,18	87,1	53041,7
3403,81	1083,13	1251,3	1321,93	94,66	48720,3
3424,07	1083,13	1271,4	1363,53	93,24	50253,7
3406,51	1083,6	1249,7	1342,73	93,07	49487
3421,71	1085,51	1264,1	1340,84	94,28	49417,3
3405,16	1084,08	1258,3	1342,73	93,71	49487
3396,39	1084,08	1248,9	1346,51	92,75	49626,4
3410,9	1086,46	1255,2	1327,6	94,55	48929,4
3411,58	1089,79	1258,2	1340,84	93,84	49417,3
3408,54	1090,26	1250,9	1344,62	93,03	49556,7
3403,14	1091,69	1245,6	1361,64	91,48	50184

3401,45	1091,22	1244,3	1350,29	92,15	49765,8
3405,84	1094,55	1246,5	1352,19	92,18	49835,5
3405,84	1095,02	1244,4	1359,75	91,52	50114,3
3408,54	1094,07	1248,9	1340,84	93,14	49417,3
3412,59	1088,36	1252,5	1340,84	93,41	49417,3
3406,85	1087,89	1254,6	1408,92	89,04	51926,5
3411,58	1122,89	1243	1386,23	89,67	51090,1
3409,89	1149,07	1223,6	1524,28	80,27	56178,2
3402,46	1151,49	1211,5	1528,06	79,28	56317,6
3415,29	1151	1224,3	1369,21	89,42	50462,8
3405,5	1165,54	1209,1	1393,79	86,75	51368,9
3411,92	1164,09	1214,7	1395,68	87,03	51438,6
3410,57	1166,03	1214,7	1403,25	86,57	51717,4
3403,14	1167	1205,5	1416,48	85,11	52205,3
3406,85	1131,62	1228,9	1495,91	82,15	55132,7
3414,95	1121,92	1240,5	1395,68	88,88	51438,6
3414,28	1163,12	1217,4	1556,43	78,22	57363,1
3405,84	1195,05	1192,3	1611,28	74	59384,4
3411,92	1203,5	1196,5	1369,21	87,39	50462,8
3406,51	1204,99	1187,3	1393,79	85,18	51368,9
3412,59	1206,48	1193,9	1395,68	85,55	51438,6
3409,55	1206,98	1189,4	1403,25	84,76	51717,4
3410,9	1208,47	1188	1416,48	83,87	52205,3
3388,96	1206,48	1177	1495,91	78,68	55132,7
3385,25	1206,48	1178,7	1677,47	70,27	61823,9
3390,65	1204	1181,2	1369,21	86,27	50462,8
3400,44	1205,49	1183,5	1393,79	84,91	51368,9
3400,44	1204	1187,2	1395,68	85,06	51438,6
3407,19	1203,5	1191,1	1403,25	84,88	51717,4

3402,13	1204,99	1188	1416,48	83,87	52205,3
3413,6	1204	1195	1495,91	79,88	55132,7
3404,49	1203	1187,3	1671,79	71,02	61614,8
3399,09	1204,5	1187,9	1669,9	71,14	61545,1
3404,83	1203	1191,6	1671,79	71,28	61614,8
3411,58	1190,58	1201,1	1641,53	73,17	60499,6
3411,24	1171,84	1209,9	1616,95	74,83	59593,5
3429,47	1168,45	1232,9	1613,17	76,43	59454,1
3406,51	1166,03	1208,5	1607,49	75,18	59245
3403,14	1165,54	1208,5	1607,49	75,18	59245
3429,13	1144,22	1221,1	1562,1	78,17	57572,2
3408,2	1148,58	1217,5	1369,21	88,92	50462,8
3404,83	1144,7	1219,8	1393,79	87,52	51368,9
3411,58	1146,64	1224,2	1395,68	87,71	51438,6
3408,2	1144,7	1220,7	1403,25	86,99	51717,4
3408,88	1143,73	1225,4	1416,48	86,51	52205,3
3393,35	1145,19	1212,4	1369,21	88,55	50462,8
3399,76	1146,64	1209,9	1393,79	86,81	51368,9
3409,89	1148,58	1221,6	1395,68	87,52	51438,6
3408,54	1147,61	1229,9	1403,25	87,65	51717,4
3402,13	1148,58	1214,9	1416,48	85,77	52205,3
3442,98	1148,58	1257,3	1495,91	84,05	55132,7
3398,41	1148,58	1216	1393,79	87,25	51368,9
3398,41	1148,58	1224,6	1395,68	87,74	51438,6
3405,16	1151,49	1212,7	1403,25	86,42	51717,4
3347,77	1150,03	1179,5	1416,48	83,27	52205,3
3403,81	1160,7	1198,5	1495,91	80,12	55132,7
3408,88	1167,48	1207,2	1369,21	88,17	50462,8
3388,96	1164,57	1201,4	1393,79	86,2	51368,9

3401,45	1163,61	1208	1395,68	86,55	51438,6
3409,22	1164,09	1213,5	1403,25	86,48	51717,4
3389,3	1164,57	1200,2	1416,48	84,73	52205,3
3413,94	1138,89	1234,7	1495,91	82,54	55132,7
3405,16	1145,19	1221,5	1567,78	77,91	57781,3
3415,63	1143,73	1226,4	1567,78	78,22	57781,3
3411,58	1165,06	1211,1	1596,15	75,88	58826,8
3409,89	1166,03	1196,4	1605,6	74,52	59175,3
3410,23	1167,48	1212,2	1607,49	75,41	59245
3408,88	1166,51	1210,7	1607,49	75,31	59245
3409,89	1184,12	1204,1	1645,32	73,19	60639
3418,33	1187,1	1206,4	1645,32	73,32	60639
3388,28	1186,61	1174,4	1647,21	71,29	60708,7
3374,1	1186,61	1183,4	1639,64	72,18	60429,9
3380,18	1185,61	1180	1632,08	72,3	60151,1
3402,13	1202,01	1185,9	1666,12	71,18	61405,7
3398,41	1204	1178,2	1671,79	70,47	61614,8
3406,51	1203,5	1189,8	1662,34	71,58	61266,3
3406,85	1202,51	1191,4	1662,34	71,67	61266,3
3398,07	1204	1181,3	1666,12	70,9	61405,7
3407,86	1204,5	1190	1668,01	71,34	61475,4
3406,51	1204,5	1189,7	1664,23	71,49	61336
3402,8	1204,99	1187,9	1664,23	71,38	61336
3391,32	1169,42	1200	1611,28	74,48	59384,4
3407,53	1167	1227,8	1611,28	76,2	59384,4
3410,9	1167,48	1214,6	1607,49	75,56	59245
3402,8	1153,91	1207,9	1575,34	76,67	58060,1
3412,93	1141,8	1227,8	1564	78,5	57641,9
3408,2	1126,29	1230,6	1541,3	79,84	56805,5

3425,76	1123,86	1254,1	1533,74	81,77	56526,7
3389,3	1126,77	1211,8	1531,85	79,11	56457
3396,72	1125,8	1223,1	1528,06	80,04	56317,6
3402,46	1124,83	1229,2	1529,95	80,34	56387,3
3419,68	1124,35	1241,1	1522,39	81,52	56108,5
3412,93	1123,38	1238,9	1522,39	81,38	56108,5
3404,83	1146,16	1216,5	1564	77,78	57641,9
3395,37	1170,87	1205	1605,6	75,05	59175,3
3407,53	1169,91	1205,9	1613,17	74,75	59454,1
3394,02	1151	1217,1	1577,23	77,16	58129,8
3399,42	1149,55	1210,4	1573,45	76,93	57990,4
3407,19	1108,84	1241,8	1497,81	82,91	55202,4
3408,88	1107,39	1238	1486,46	83,28	54784,2
3401,11	1106,92	1235,7	1488,35	83,02	54853,9
3394,7	1103,59	1235,8	1369,21	90,26	50462,8
3401,45	1122,41	1232,5	1393,79	88,43	51368,9
3404,15	1162,64	1210,4	1395,68	86,73	51438,6
3403,81	1192,07	1189	1403,25	84,73	51717,4
3409,22	1192,57	1196,5	1416,48	84,47	52205,3
3386,93	1191,08	1188	1495,91	79,41	55132,7
3398,07	1146,16	1217,4	1369,21	88,91	50462,8
3397,06	1147,13	1215,9	1393,79	87,23	51368,9
3361,61	1134,53	1207,5	1395,68	86,52	51438,6
3394,02	1132,59	1223,4	1403,25	87,19	51717,4
3399,42	1131,13	1228,3	1416,48	86,71	52205,3
3402,46	1131,13	1226,5	1495,91	81,99	55132,7
3406,51	1184,12	1201,9	1369,21	87,78	50462,8
3398,41	1150,52	1212,1	1393,79	86,96	51368,9
3398,75	1148,1	1215,1	1395,68	87,06	51438,6

3388,62	1149,07	1207,3	1403,25	86,04	51717,4
3395,71	1168,94	1201,3	1416,48	84,81	52205,3
3393,69	1174,27	1199,2	1495,91	80,16	55132,7
3390,98	1149,55	1209,5	1369,21	88,33	50462,8
3419,01	1147,13	1234,3	1393,79	88,56	51368,9
3402,8	1169,91	1205,5	1395,68	86,38	51438,6
3413,94	1206,98	1193,1	1403,25	85,02	51717,4
3404,15	1204,99	1185,3	1416,48	83,68	52205,3
3398,07	1205,49	1183,6	1495,91	79,12	55132,7
3402,13	1207,48	1184,7	1686,92	70,23	62172,4
3405,5	1206,48	1185,9	1681,25	70,54	61963,3
3399,76	1204,99	1183,6	1679,36	70,48	61893,6
3405,5	1206,98	1186,8	1675,57	70,83	61754,2
3406,18	1187,1	1201,6	1650,99	72,78	60848,1
3432,51	1142,77	1244,9	1564	79,6	57641,9
3422,72	1091,69	1270,9	1488,35	85,39	54853,9
3417,32	1097,88	1253,7	1480,78	84,66	54575,1
3404,83	1095,5	1248,7	1448,63	86,2	53390,2
3411,24	1093,6	1248,5	1450,53	86,07	53459,9
3405,5	1093,6	1247,3	1424,05	87,59	52484,1
3408,54	1095,02	1250,2	1390,01	89,94	51229,5
3410,57	1094,55	1247,9	1342,73	92,94	49487
3409,89	1093,12	1251,5	1350,29	92,68	49765,8
3405,16	1093,12	1246,9	1374,88	90,69	50671,9
3408,2	1092,17	1253	1338,95	93,58	49347,6
3415,29	1093,6	1250,9	1348,4	92,77	49696,1
3401,11	1125,32	1227,8	1439,18	85,31	53041,7
3407,53	1133,56	1232,9	1480,78	83,26	54575,1
3415,63	1113,2	1247,7	1386,23	90,01	51090,1

3400,1	1104,54	1239,1	1361,64	91	50184
3365,33	1103,11	1188,8	1380,55	86,11	50881
3396,72	1106,92	1233,1	1369,21	90,06	50462,8
3406,51	1107,87	1239,4	1393,79	88,92	51368,9
3384,57	1157,3	1200,5	1395,68	86,02	51438,6
3414,62	1143,73	1222,9	1403,25	87,15	51717,4
3390,31	1144,22	1207	1416,48	85,21	52205,3
3393,35	1179,15	1176,6	1495,91	78,66	55132,7
3396,72	1193,56	1187,9	1626,4	73,04	59942
3408,2	1197,54	1192,7	1369,21	87,11	50462,8
3392,67	1200,52	1173,5	1393,79	84,19	51368,9
3379,84	1203	1170,5	1395,68	83,86	51438,6
3400,78	1173,3	1199,3	1403,25	85,46	51717,4
3417,32	1144,22	1231,1	1416,48	86,91	52205,3
3424,41	1144,7	1240,8	1495,91	82,95	55132,7
3407,19	1148,1	1219,7	1416,48	86,11	52205,3
3401,11	1199,53	1182,7	1495,91	79,06	55132,7
3409,55	1205,49	1192	1395,68	85,4	51438,6
3406,18	1204	1188,1	1403,25	84,67	51717,4
3407,19	1204	1201,4	1416,48	84,82	52205,3
3409,22	1203	1192,7	1495,91	79,73	55132,7
3408,2	1203	1190,6	1675,57	71,06	61754,2
3410,57	1204	1194,9	1369,21	87,27	50462,8
3414,95	1204	1201,9	1393,79	86,23	51368,9
3401,79	1204,5	1185,2	1395,68	84,92	51438,6
3384,23	1203	1165	1403,25	83,02	51717,4
3414,62	1205,49	1195,8	1416,48	84,42	52205,3
3413,94	1207,97	1190,8	1495,91	79,6	55132,7
3410,23	1209,96	1192,5	1677,47	71,09	61823,9

3410,9	1209,46	1190,1	1681,25	70,79	61963,3
3411,24	1211,95	1188,9	1685,03	70,56	62102,7
3403,81	1211,95	1181	1688,81	69,93	62242,1
3410,9	1169,42	1210	1620,73	74,65	59732,9
3407,86	1148,58	1218	1567,78	77,69	57781,3
3405,5	1125,32	1229,9	1533,74	80,19	56526,7
3405,84	1122,41	1234	1529,95	80,65	56387,3
3419,68	1119,5	1244,6	1528,06	81,45	56317,6
3403,14	1122,41	1234,3	1531,85	80,58	56457
3403,14	1122,41	1229,5	1524,28	80,66	56178,2
3405,84	1122,41	1231,2	1512,93	81,38	55760
3405,84	1121,92	1232,4	1518,61	81,15	55969,1
3402,46	1121,92	1230,4	1516,72	81,12	55899,4
3408,54	1123,38	1235,1	1526,17	80,93	56247,9
3404,83	1124,83	1231	1522,39	80,86	56108,5
3399,09	1126,77	1216,4	1528,06	79,6	56317,6
3418,33	1130,16	1241,1	1528,06	81,22	56317,6
3414,95	1131,13	1233	1531,85	80,49	56457
3411,92	1110,29	1247,9	1369,21	91,14	50462,8
3404,15	1094,55	1245,1	1393,79	89,33	51368,9
3394,02	1082,65	1244,7	1395,68	89,18	51438,6
3400,1	1087,41	1248,6	1403,25	88,98	51717,4
3402,46	1087,41	1252	1369,21	91,44	50462,8
3399,09	1087,41	1244,6	1393,79	89,3	51368,9
3406,85	1085,03	1256,3	1395,68	90,02	51438,6
3418,33	1084,55	1260	1403,25	89,79	51717,4
3406,51	1084,55	1250,8	1416,48	88,31	52205,3
3456,48	1083,6	1268,1	1369,21	92,61	50462,8
3426,1	1087,41	1256,1	1393,79	90,12	51368,9

3421,71	1112,23	1246,9	1395,68	89,34	51438,6
3420,02	1103,59	1254,3	1403,25	89,39	51717,4
3407,19	1087,89	1255,2	1416,48	88,61	52205,3
3353,85	1085,03	1215	1495,91	81,22	55132,7
3379,84	1084,08	1241,3	1352,19	91,8	49835,5
3354,19	1085,98	1223,9	1355,97	90,26	49974,9
3386,6	1120,47	1218	1393,79	87,39	51368,9
3387,61	1123,86	1220,6	1391,9	87,69	51299,2
3390,98	1122,89	1225	1399,46	87,53	51578
3406,51	1140,34	1226	1420,27	86,32	52344,7
3402,46	1146,16	1221,3	1429,72	85,42	52693,2
3413,27	1146,16	1227,4	1433,51	85,62	52832,6
3404,15	1145,19	1219,8	1431,61	85,21	52762,9
3340,01	1121,92	1159,8	1382,44	83,9	50950,7
3410,23	1126,77	1231,7	1408,92	87,42	51926,5
3409,89	1130,65	1230,1	1401,36	87,78	51647,7
3401,11	1126,77	1230,6	1416,48	86,88	52205,3
3411,24	1131,13	1230,3	1414,59	86,98	52135,6
3398,41	1132,59	1240,5	1416,48	87,58	52205,3
3398,75	1133,56	1225,7	1414,59	86,65	52135,6
3409,22	1130,65	1232,7	1414,59	87,14	52135,6
3410,57	1130,65	1235,5	1408,92	87,69	51926,5
3409,89	1127,26	1231,3	1405,14	87,62	51787,1
3405,84	1125,8	1230,5	1391,9	88,41	51299,2
3418,33	1125,8	1239,6	1399,46	88,57	51578
3381,87	1085,98	1225,1	1342,73	91,24	49487
3404,83	1084,08	1253,2	1340,84	93,46	49417,3
3423,73	1085,03	1241,6	1331,38	93,26	49068,8
3407,53	1084,55	1252,3	1333,27	93,93	49138,5

3408,2	1084,08	1257,1	1350,29	93,1	49765,8
3412,93	1085,51	1267	1342,73	94,36	49487
3410,57	1084,08	1255,8	1329,49	94,46	48999,1
3412,25	1085,98	1259,4	1329,49	94,73	48999,1
3416,98	1088,84	1264,9	1335,16	94,74	49208,2
3399,76	1080,27	1249,5	1355,97	92,15	49974,9
3409,89	1087,89	1253,2	1350,29	92,81	49765,8
3404,83	1088,84	1246,7	1344,62	92,72	49556,7
3423,73	1089,31	1268,5	1340,84	94,61	49417,3
3407,53	1089,79	1250,4	1344,62	92,99	49556,7
3408,88	1086,46	1255	1335,16	94	49208,2
3412,93	1089,31	1255	1340,84	93,6	49417,3
3425,42	1089,31	1275	1340,84	95,09	49417,3
3399,76	1089,31	1243,3	1357,86	91,56	50044,6
3407,86	1086,46	1250,8	1344,62	93,02	49556,7
3405,5	1087,41	1249	1367,31	91,35	50393,1
3430,82	1089,79	1248	1365,42	91,4	50323,4
3424,07	1082,18	1274,5	1331,38	95,72	49068,8
3407,53	1085,51	1252,7	1340,84	93,43	49417,3
3418,67	1092,64	1256,8	1340,84	93,73	49417,3
3401,11	1106,92	1241,2	1369,21	90,65	50462,8
3409,55	1106,44	1243,9	1367,31	90,97	50393,1
3411,24	1100,73	1247,9	1374,88	90,76	50671,9
3413,27	1091,22	1260,9	1374,88	91,71	50671,9
3406,18	1091,69	1244,7	1376,77	90,41	50741,6
3412,59	1088,36	1256	1378,66	91,1	50811,3
3416,3	1088,36	1262	1363,53	92,55	50253,7
3404,15	1090,74	1244,4	1382,44	90,01	50950,7
3403,81	1090,26	1247,5	1369,21	91,11	50462,8

3309,1	1090,26	1172,7	1359,75	86,24	50114,3
3398,41	1089,79	1233	1378,66	89,44	50811,3
3415,29	1090,74	1261,5	1365,42	92,39	50323,4
3373,09	1094,07	1230	1410,81	87,18	51996,2
3395,37	1092,17	1249,7	1354,08	92,29	49905,2
3407,19	1089,79	1251,4	1355,97	92,29	49974,9
3391,66	1090,74	1244,1	1365,42	91,12	50323,4
3402,13	1091,69	1245,3	1344,62	92,62	49556,7
3400,1	1086,93	1248,4	1371,1	91,05	50532,5
3404,49	1087,41	1251,5	1342,73	93,2	49487
3406,18	1089,31	1248,3	1357,86	91,93	50044,6
3409,89	1087,41	1254,1	1348,4	93,01	49696,1
3409,22	1087,41	1252,8	1331,38	94,1	49068,8
3403,48	1087,41	1248,1	1348,4	92,56	49696,1
3408,54	1087,41	1253,6	1361,64	92,07	50184
3408,2	1093,6	1251,3	1338,95	93,45	49347,6
3411,92	1086,46	1253,4	1338,95	93,61	49347,6
3406,85	1086,46	1255,8	1323,82	94,86	48790
3413,6	1084,55	1256,1	1329,49	94,48	48999,1
3409,22	1084,08	1252,1	1321,93	94,72	48720,3
3409,55	1083,6	1248,1	1346,51	92,69	49626,4
3410,23	1082,65	1256,7	1346,51	93,33	49626,4
3419,01	1083,13	1267,9	1342,73	94,43	49487
3410,57	1082,18	1259,2	1333,27	94,44	49138,5
3407,53	1083,6	1251,9	1320,04	94,84	48650,6
3423,06	1081,22	1268,6	1342,73	94,48	49487
3395,04	1083,13	1246,6	1327,6	93,9	48929,4
3423,39	1081,7	1278,3	1344,62	95,07	49556,7
3401,11	1082,65	1245,2	1338,95	93	49347,6

3458,67	1083,6	1310,8	1325,71	98,88	48859,7
3452,09	1083,13	1300,6	1355,97	95,91	49974,9
3414,62	1083,6	1281,4	1380,55	92,82	50881
3417,99	1086,93	1274,2	1354,08	94,1	49905,2
3418,33	1085,03	1265,1	1338,95	94,49	49347,6
3379,17	1086,46	1218,6	1321,93	92,18	48720,3
3380,52	1088,36	1241,2	1327,6	93,49	48929,4
3393,69	1085,03	1246,9	1355,97	91,96	49974,9
3395,04	1086,93	1243,6	1340,84	92,75	49417,3
3381,87	1083,6	1242,7	1325,71	93,74	48859,7
3379,17	1084,08	1236,8	1342,73	92,11	49487
3381,53	1086,46	1232,7	1333,27	92,46	49138,5
3402,46	1084,55	1253,5	1357,86	92,32	50044,6
3401,79	1085,51	1251,7	1340,84	93,35	49417,3
3404,83	1087,41	1248,9	1372,99	90,96	50602,2
3396,39	1085,51	1243,5	1325,71	93,8	48859,7
3399,76	1085,03	1248,3	1371,1	91,05	50532,5
3405,5	1086,46	1252,7	1369,21	91,49	50462,8
3406,85	1086,46	1251,9	1393,79	89,82	51368,9
3407,53	1119,5	1236,5	1395,68	88,59	51438,6
3406,85	1147,61	1219,8	1403,25	86,92	51717,4
3407,19	1145,67	1222,6	1416,48	86,31	52205,3
3390,65	1145,67	1206,5	1495,91	80,65	55132,7
3374,1	1143,73	1206,2	1565,89	77,03	57711,6
3398,75	1168,94	1205,2	1609,38	74,89	59314,7
3405,5	1199,03	1192,4	1650,99	72,22	60848,1
3400,78	1200,02	1191,7	1647,21	72,35	60708,7
3397,74	1202,51	1183,9	1369,21	86,47	50462,8
3402,46	1204,99	1185,8	1393,79	85,07	51368,9

3402,13	1202,01	1187,6	1395,68	85,09	51438,6
3403,81	1203	1188	1403,25	84,66	51717,4
3404,83	1202,01	1190,2	1416,48	84,02	52205,3
3411,24	1203	1192,2	1495,91	79,7	55132,7
3394,7	1202,51	1177,9	1671,79	70,46	61614,8
3406,85	1203	1191	1673,68	71,16	61684,5
3396,72	1205,49	1179,3	1675,57	70,38	61754,2
3409,22	1203,5	1194,6	1666,12	71,7	61405,7
3406,18	1204,5	1186	1671,79	70,94	61614,8
3408,54	1193,56	1196,3	1637,75	73,05	60360,2
3403,48	1155,85	1207,2	1590,47	75,9	58617,7
3393,01	1150,52	1207,8	1581,02	76,39	58269,2
3411,24	1147,61	1224,6	1573,45	77,83	57990,4
3409,89	1151	1220,5	1577,23	77,38	58129,8
3400,44	1153,43	1210,5	1581,02	76,56	58269,2
3409,89	1107,39	1239,9	1501,59	82,57	55341,8
3408,54	1102,16	1242	1490,24	83,34	54923,6
3417,99	1100,26	1262	1435,4	87,92	52902,3
3404,83	1104,54	1242,6	1450,53	85,67	53459,9
3401,79	1091,22	1255,8	1441,07	87,14	53111,4
3403,48	1086,93	1246,8	1338,95	93,12	49347,6
3370,73	1091,22	1204,9	1369,21	88	50462,8
3404,83	1128,23	1228	1393,79	88,1	51368,9
3395,71	1130,65	1222,7	1395,68	87,6	51438,6
3337,31	1171,36	1160,3	1403,25	82,69	51717,4
3331,9	1167	1153,5	1416,48	81,43	52205,3
3367,35	1169,42	1181,2	1495,91	78,96	55132,7
3370,73	1169,91	1175,7	1616,95	72,71	59593,5
3396,39	1170,39	1205,4	1615,06	74,63	59523,8

3403,81	1170,39	1211,2	1603,71	75,52	59105,6
3407,19	1169,42	1207,5	1596,15	75,65	58826,8
3406,51	1135,5	1218,4	1528,06	79,73	56317,6
3398,75	1133,07	1226,9	1528,06	80,29	56317,6
3396,39	1134,04	1222,3	1369,21	89,27	50462,8
3399,42	1200,02	1188,8	1393,79	85,29	51368,9
3410,23	1206,48	1191,8	1395,68	85,39	51438,6
3405,5	1205,49	1183,8	1403,25	84,36	51717,4
3406,18	1208,47	1188,1	1416,48	83,88	52205,3
3406,85	1208,47	1189,3	1495,91	79,5	55132,7
3403,81	1206,98	1182,8	1664,23	71,07	61336
3403,14	1205,99	1183,6	1662,34	71,2	61266,3
3367,69	1204,5	1166,4	1660,45	70,25	61196,6
3389,3	1204	1176,6	1664,23	70,7	61336
3398,07	1203	1187,5	1658,55	71,6	61126,9
3398,41	1203	1184,9	1662,34	71,28	61266,3
3382,88	1201,51	1179,9	1654,77	71,3	60987,5
3381,53	1203	1177,1	1662,34	70,81	61266,3
3390,65	1202,01	1183	1658,55	71,32	61126,9
3389,3	1202,51	1179,3	1369,21	86,13	50462,8
3394,36	1203	1179,6	1393,79	84,63	51368,9
3392	1202,51	1187,8	1395,68	85,11	51438,6
3400,44	1201,51	1190,5	1403,25	84,84	51717,4
3400,78	1186,61	1194,5	1416,48	84,33	52205,3
3385,25	1147,13	1211,9	1495,91	81,02	55132,7
3401,45	1145,67	1209,1	1577,23	76,66	58129,8
3424,75	1143,25	1241,1	1573,45	78,88	57990,4
3401,45	1145,19	1217,3	1575,34	77,27	58060,1
3403,14	1144,22	1224,1	1369,21	89,4	50462,8

3410,57	1144,7	1225,4	1393,79	87,92	51368,9
3402,13	1143,25	1216,4	1395,68	87,16	51438,6
3416,3	1140,83	1233,3	1403,25	87,89	51717,4
3373,43	1161,67	1196,3	1416,48	84,46	52205,3
3408,2	1165,06	1212,2	1495,91	81,03	55132,7
3412,59	1165,06	1214,1	1596,15	76,07	58826,8
3408,54	1164,57	1214	1598,04	75,97	58896,5
3406,18	1126,29	1229,5	1524,28	80,66	56178,2
3456,48	1121,92	1257,9	1520,5	82,73	56038,8
3410,23	1081,7	1270,9	1446,74	87,85	53320,5
3384,57	1081,7	1249,5	1442,96	86,6	53181,1
3418,33	1125,32	1238,2	1369,21	90,43	50462,8
3418,33	1126,77	1240,4	1393,79	89	51368,9
3407,19	1126,29	1230,5	1395,68	88,17	51438,6
3390,65	1128,23	1190,7	1403,25	84,85	51717,4
3439,6	1127,26	1252,1	1416,48	88,4	52205,3
3377,82	1122,89	1209,8	1495,91	80,87	55132,7
3404,83	1139,86	1229,7	1564	78,62	57641,9
3397,74	1166,51	1206,6	1601,82	75,33	59035,9
3406,18	1168,45	1212,8	1609,38	75,36	59314,7
3410,9	1167,97	1214,3	1613,17	75,28	59454,1
3378,83	1124,35	1205	1369,21	88,01	50462,8
3419,01	1121,92	1250,8	1393,79	89,74	51368,9
3417,32	1122,89	1269	1395,68	90,93	51438,6
3388,28	1121,92	1177,4	1403,25	83,9	51717,4
3396,05	1123,86	1221,3	1416,48	86,22	52205,3
3409,22	1124,83	1234,9	1495,91	82,55	55132,7
3407,53	1121,44	1239,3	1369,21	90,51	50462,8
3406,18	1122,89	1235,5	1393,79	88,64	51368,9

3396,72	1167	1199,8	1395,68	85,97	51438,6
3371,74	1171,84	1182,4	1403,25	84,27	51717,4
3371,07	1170,87	1191,2	1416,48	84,09	52205,3
3377,14	1170,39	1184,4	1495,91	79,17	55132,7
3405,16	1203,5	1189,8	1403,25	84,79	51717,4
3401,79	1205,99	1186,8	1416,48	83,79	52205,3
3403,14	1205,99	1185,6	1495,91	79,25	55132,7
3398,75	1204	1185,4	1666,12	71,15	61405,7
3398,41	1204,99	1180,9	1668,01	70,8	61475,4
3419,01	1206,48	1195,9	1668,01	71,69	61475,4
3411,92	1206,98	1192,4	1669,9	71,41	61545,1
3375,12	1172,81	1184,2	1609,38	73,58	59314,7
3415,63	1168,94	1211,2	1607,49	75,35	59245
3411,58	1170,39	1208	1609,38	75,06	59314,7
3420,02	1150,03	1232,8	1569,67	78,54	57851
3401,79	1131,13	1226,2	1545,08	79,36	56944,9
3420,02	1085,03	1272,3	1473,22	86,36	54296,3
3410,57	1079,8	1264,4	1452,42	87,06	53529,6
3414,95	1080,75	1267,5	1450,53	87,38	53459,9
3402,13	1080,27	1245,2	1433,51	86,86	52832,6
3403,81	1078,84	1252	1405,14	89,1	51787,1
3396,72	1078,37	1255,6	1346,51	93,25	49626,4
3407,19	1091,69	1245,7	1354,08	92	49905,2
3416,64	1127,74	1250,4	1475,11	84,77	54366
3394,02	1130,16	1220	1431,61	85,22	52762,9
3397,74	1128,71	1228,9	1403,25	87,58	51717,4
3408,2	1129,68	1239,7	1393,79	88,95	51368,9
3413,94	1092,17	1257,9	1357,86	92,64	50044,6
3431,83	1073,61	1279,6	1369,21	93,45	50462,8

3409,55	1081,22	1255,9	1393,79	90,11	51368,9
3418,67	1078,37	1271,3	1395,68	91,08	51438,6
3404,49	1079,8	1258,6	1403,25	89,69	51717,4
3418,67	1079,8	1286,4	1416,48	90,81	52205,3
3424,07	1.082	1290,2	1495,91	86,25	55132,7
3392,67	1078,37	1240,7	1310,58	94,67	48302,1
3402,46	1083,13	1261,7	1325,71	95,17	48859,7
3403,48	1081,7	1249,8	1316,25	94,95	48511,2
3403,81	1085,51	1242,1	1354,08	91,73	49905,2
3411,58	1085,03	1258	1337,06	94,08	49277,9
3425,08	1085,03	1265	1331,38	95,02	49068,8
3396,05	1075,51	1240,3	1333,27	93,03	49138,5
3426,77	1079,8	1311,5	1329,49	98,65	48999,1
3398,41	1081,22	1247,3	1335,16	93,42	49208,2
3414,62	1138,89	1230,9	1518,61	81,06	55969,1
3389,3	1149,07	1198,3	1533,74	78,13	56526,7
3395,04	1149,07	1212,8	1501,59	80,77	55341,8
3422,04	1147,13	1231,4	1514,83	81,29	55829,7
3415,97	1148,58	1226,7	1511,04	81,18	55690,3
3369,38	1151	1171,1	1369,21	85,53	50462,8
3386,26	1147,61	1208,2	1393,79	86,68	51368,9
3368,03	1147,13	1190,6	1395,68	85,31	51438,6
3398,07	1153,43	1215,5	1403,25	86,62	51717,4
3380,18	1190,08	1169,7	1416,48	82,58	52205,3
3384,57	1188,59	1185,2	1495,91	79,23	55132,7
3391,32	1189,59	1188,7	1395,68	85,17	51438,6
3387,61	1164,09	1204	1403,25	85,8	51717,4
3393,35	1165,54	1203,5	1369,21	87,89	50462,8
3397,4	1165,54	1208,3	1393,79	86,69	51368,9

3394,7	1166,51	1199,7	1395,68	85,95	51438,6
3366,68	1142,28	1184,5	1403,25	84,41	51717,4
3411,24	1127,26	1235,9	1416,48	87,25	52205,3
3433,52	1127,74	1256,7	1495,91	84,01	55132,7
3444,66	1119,02	1275,1	1520,5	83,86	56038,8

LAMPIRAN C

Kode Program Java Android Studio

1. Tombol on/off di menu monitor

```
package com.app.tugasakhirpltu;
import android.content.Intent;
import android.graphics.Color;
import android.os.Bundle;
import android.os.CountDownTimer;
import android.support.annotation.Nullable;
import android.util.Log;
import android.view.View;
import android.view.animation.AlphaAnimation;
import android.view.animation.Animation;
import android.widget.CompoundButton;
import android.widget.Switch;
import android.widget.TextView;
import java.text.DecimalFormat;
import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.Date;
import de.nitri.gauge.Gauge;
import pl.pawelkleczkowski.customgauge.CustomGauge;
public class EngineerActivity extends BaseActivity {
    private CustomGauge gauge1,gauge2,gauge3;
    private CustomGauge gauge4,gauge5,gauge6;
    private int l = 0;
    private TextView t1,t2,t3,t4,t5,t6;
    private Boolean jalan = true;
    private Switch status;
    private Animation anim;
    private TextView tanggal;
    CountdownTimer cdtgl;
    @Override
```

```

protected void onCreate(@Nullable Bundle savedInstanceState)
{
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_engineer);
    gauge1= findViewById(R.id.gauge1);
    gauge2= findViewById(R.id.gauge2);
    gauge3= findViewById(R.id.gauge3);
    gauge4= findViewById(R.id.gauge4);
    gauge5= findViewById(R.id.gauge5);
    gauge6= findViewById(R.id.gauge6);
    t1= findViewById(R.id.t1);
    t2= findViewById(R.id.t2);
    t3= findViewById(R.id.t3);
    t4= findViewById(R.id.t4);
    t5= findViewById(R.id.t5);
    t6= findViewById(R.id.t6);
    initData();
    initDataMax();
    initDataMin();

```

```

gauge1.setStartValue((int)Double.parseDouble(datamin.get(0).get
wATT()));

```

```

gauge2.setStartValue((int)Double.parseDouble(datamin.get(0).get
Qout()));

```

```

gauge3.setStartValue((int)Double.parseDouble(datamin.get(0).get
eFF()));

```

```

gauge4.setStartValue((int)Double.parseDouble(datamin.get(0).get
Qin()));

```

```

gauge5.setStartValue((int)Double.parseDouble(datamin.get(0).get
EntalphiSteam()));

```

```
gauge6.setStartValue((int)Double.parseDouble(datamin.get(0).get
EntalphiWater()));
```

```
gauge1.setEndValue((int)Double.parseDouble(datamax.get(0).get
wATT()));
```

```
gauge2.setEndValue((int)Double.parseDouble(datamax.get(0).get
Qout()));
```

```
gauge3.setEndValue((int)Double.parseDouble(datamax.get(0).get
eFF()));
```

```
gauge4.setEndValue((int)Double.parseDouble(datamax.get(0).get
Qin()));
```

```
gauge5.setEndValue((int)Double.parseDouble(datamax.get(0).get
EntalphiSteam()));
```

```
gauge6.setEndValue((int)Double.parseDouble(datamax.get(0).get
EntalphiWater ());
```

```
        findViewById(R.id.btn13).setOnClickListener(new
View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View v) {
                Intent i = new
Intent(getApplicationContext(),ChartEnginnerActivity.class);
                i.putExtra("id","40");
                startActivity(i);
```

```
        });
        findViewById(R.id.btn15).setOnClickListener(new
View.OnClickListener() {
            @Override
```

```

        public void onClick(View v) {
            Intent i = new
Intent(getApplicationContext(),ChartEnginnerActivity.class);
            i.putExtra("id","41");
            startActivity(i);
        });
        findViewById(R.id.btn16).setOnClickListener(new
View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View v) {
                Intent i = new
Intent(getApplicationContext(),ChartEnginnerActivity.class);
                i.putExtra("id","42");
                startActivity(i);

            });
            findViewById(R.id.btn17).setOnClickListener(new
View.OnClickListener() {
                @Override
                public void onClick(View v) {
                    Intent i = new
Intent(getApplicationContext(),ChartEnginnerActivity.class);
                    i.putExtra("id","43");
                    startActivity(i);

                });

                findViewById(R.id.btn18).setOnClickListener(new
View.OnClickListener() {
                    @Override
                    public void onClick(View v) {
                        Intent i = new
Intent(getApplicationContext(),ChartEnginnerActivity.class);
                        i.putExtra("id","44");
                        startActivity(i);
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```

```

});

findViewById(R.id.btn19).setOnClickListener(new
View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        Intent i = new
Intent(getApplicationContext(),ChartEnginnerActivity.class);
        i.putExtra("id","45");
        startActivity(i);

    });

    status = findViewById(R.id.status);
    status.setOnCheckedChangeListener(new
CompoundButton.OnCheckedChangeListener() {
        @Override
        public void onCheckedChanged(CompoundButton
buttonView, boolean isChecked) {
            jalan = isChecked;

        });
        anim = new AlphaAnimation(0.0f, 1.0f);
        anim.setDuration(50); //You can manage the blinking time
with this parameter
        anim.setStartOffset(20);
        anim.setRepeatMode(Animation.REVERSE);
        anim.setRepeatCount(Animation.INFINITE);

        cd = new CountdownTimer(8025*1000,1000) {
            @Override
            public void onTick(long millisUntilFinished) {
                if(jalan) {
                    //set value of eff
                    setData(t1, gauge1,data1.get(1).getwATT());
                }
            }
        };

```

```

        setData(t2, gauge2,data1.get(l).getQout());
        setData(t3, gauge3,data1.get(l).geteFF());
        setData(t4, gauge4,data1.get(l).getQin());
        setData(t5, gauge5,data1.get(l).getPturbin());
        setData(t6, gauge6,data1.get(l).getWpompa());
        l += 1;
        if(l > data1.size()){
            l = 0;

            @Override
            public void onFinish() {
        };
        cd.start();
        tanggal = findViewById(R.id.tanggal);
        SimpleDateFormat sdf = new SimpleDateFormat("dd-MM-
        yyyy HH:mm:ss");
        String currentDateandTime = sdf.format(new Date());
        tanggal.setText("Waktu : "+currentDateandTime);
        cdtgl = new CountDownTimer(20000000,1000) {
            @Override
            public void onTick(long millisUntilFinished) {
                SimpleDateFormat sdf = new SimpleDateFormat("dd-
        MM-yyyy HH:mm:ss");
                String currentDateandTime = sdf.format(new Date());
                tanggal.setText("Waktu : "+currentDateandTime;

            @Override
            public void onFinish() {
        };
        cdtgl.start();

        public void setData(Textview t, CustomGauge c,String s){

            int v1 = (int)Double.parseDouble(s);
            c.setValue(v1);

```

```
Double k = Double.parseDouble(s);  
DecimalFormat precision = new DecimalFormat("0.00");  
t.setText(precision.format(k));
```

```
@Override  
public void onBackPressed() {  
    cd.cancel();  
    finish();  
}
```

2. Pengambilan data hasil sensor dari database di cloud server melalui retrofit

```
package com.app.tugasakhirpltu;
import android.app.ProgressDialog;
import android.content.Intent;
import android.graphics.Color;
import android.os.CountDownTimer;
import android.os.Handler;
import android.os.Looper;
import android.support.v7.app.AppCompatActivity;
import android.os.Bundle;
import android.util.Log;
import android.widget.ProgressBar;
import android.widget.TextView;
import android.widget.Toast;
import com.app.tugasakhirpltu.connection.ApiClientRoot;
import com.app.tugasakhirpltu.connection.Rest;
import com.app.tugasakhirpltu.database.Data;
import com.app.tugasakhirpltu.database.Max;
import com.app.tugasakhirpltu.database.Min;
import com.app.tugasakhirpltu.helper.RealmHelper;
import com.app.tugasakhirpltu.response.Data1Response;
import com.app.tugasakhirpltu.response.DataResponse;
import com.app.tugasakhirpltu.response.MinMaxResponse;
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;
import io.realm.RealmResults;
import
lecho.lib.hellocharts.listener.LineChartOnValueSelectListener;
import lecho.lib.hellocharts.model.Axis;
import lecho.lib.hellocharts.model.Line;
import lecho.lib.hellocharts.model.LineChartData;
import lecho.lib.hellocharts.model.Point Value;
import lecho.lib.hellocharts.view.LineChart View;
```

```

import retrofit2.Call;
import retrofit2.Callback;

public class MainActivity extends BaseActivity {
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);
        initData();
        if(data1.size() <= 0){
            progress();
            getMinMax();
        } else{
            Intent i = new
Intent(getApplicationContext(),MenuUtamaActivity.class);
            startActivity(i);
            finish();

            @Override
            public void onBackPressed() {
                finish();
            }
            public void getMinMax(){
                Rest service = new
ApiClientRoot().getClient().create(Rest.class);
                Call<List<MinMaxResponse>> call = service.getMinMax();
                call.enqueue(new Callback<List<MinMaxResponse>>() {
                    @Override
                    public void onResponse(Call<List<MinMaxResponse>>
call, retrofit2.Response<List<MinMaxResponse>> response) {

                        Log.d("cekapp1", ""+call.request());
                        if (response.body() != null) {
                            for (int i = 0; i < response.body().size(); i++) {

```

```

RealmHelper.getrealm(getApplicationContext()).beginTransaction();
                Max                db                =
RealmHelper.getrealm(getApplicationContext()).createObject(Max
x.class);
                db.setnOSEQ("0");

db.setcOST(""+response.body().get(0).getMaxcost());
db.setT1(""+response.body().get(0).getMaxt1());
db.setT2(""+response.body().get(0).getMaxt2());
db.setT3(""+response.body().get(0).getMaxt3());
db.setT4(""+response.body().get(0).getMaxt4());
db.setT5(""+response.body().get(0).getMaxt5());
db.setT6(""+response.body().get(0).getMaxt6());
db.setT7(""+response.body().get(0).getMaxt7());
db.setT8(""+response.body().get(0).getMaxt8());
db.setT9(""+response.body().get(0).getMaxt9());
db.setT10(""+response.body().get(0).getMaxt10());
db.setT11(""+response.body().get(0).getMaxt11());
db.setT12(""+response.body().get(0).getMaxt12());
db.setT13(""+response.body().get(0).getMaxt13());
db.setT14(""+response.body().get(0).getMaxt14());
db.setT15(""+response.body().get(0).getMaxt15());
db.setT16(""+response.body().get(0).getMaxt16());
db.setT17(""+response.body().get(0).getMaxt17());
db.setT18(""+response.body().get(0).getMaxt18());
db.setT19(""+response.body().get(0).getMaxt19());
db.setT20(""+response.body().get(0).getMaxt20());
db.setT21(""+response.body().get(0).getMaxt21());
db.setT22(""+response.body().get(0).getMaxt22());
db.setT23(""+response.body().get(0).getMaxt23());
db.setT24(""+response.body().get(0).getMaxt24());
db.setT25(""+response.body().get(0).getMaxt25());
db.setT26(""+response.body().get(0).getMaxt26());

```

```

db.setT27(""+response.body().get(0).getMaxt27());
db.setT28(""+response.body().get(0).getMaxt28());
db.setT29(""+response.body().get(0).getMaxt29());
db.setT30(""+response.body().get(0).getMaxt30());
db.setT31(""+response.body().get(0).getMaxt31());
db.setT32(""+response.body().get(0).getMaxt32());
db.setT33(""+response.body().get(0).getMaxt33());
db.setP1(""+response.body().get(0).getMaxp1());
db.setP2(""+response.body().get(0).getMaxp2());
db.setP3(""+response.body().get(0).getMaxp3());
db.setP4(""+response.body().get(0).getMaxp4());
db.setP5(""+response.body().get(0).getMaxp5());
db.setP6(""+response.body().get(0).getMaxp6());
db.seteFF(""+response.body().get(0).getMaxeff());
db.setQout(""+response.body().get(0).getMaxquot());
db.setwATT(""+response.body().get(0).getMaxwatt());
db.setWpompa(""+response.body().get(0).getMaxwpompa());
db.setPturbin(""+response.body().get(0).getMaxpturbin());
db.setQin(""+response.body().get(0).getMaxqin());
db.setSaving(""+response.body().get(0).getMaxsaving());
RealmHelper.getrealm(getApplicationContext()).commitTransaction();
RealmHelper.getrealm(getApplicationContext()).beginTransaction();
Min db1 =
RealmHelper.getrealm(getApplicationContext()).createObject(Min.class);
db1.setnOSEQ("0");

db1.setcOST(""+response.body().get(0).getMincost());
db1.setT1(""+response.body().get(0).getMint1());
db1.setT2(""+response.body().get(0).getMint2());
db1.setT3(""+response.body().get(0).getMint3());
db1.setT4(""+response.body().get(0).getMint4());
db1.setT5(""+response.body().get(0).getMint5());

```

```
db1.setT6("""+response.body().get(0).getMint6());
db1.setT7("""+response.body().get(0).getMint7());
db1.setT8("""+response.body().get(0).getMint8());
db1.setT9("""+response.body().get(0).getMint9());
```

```
db1.setT10("""+response.body().get(0).getMint10());
db1.setT11("""+response.body().get(0).getMint11());
db1.setT12("""+response.body().get(0).getMint12());
db1.setT13("""+response.body().get(0).getMint13());
db1.setT14("""+response.body().get(0).getMint14());
db1.setT15("""+response.body().get(0).getMint15());
db1.setT16("""+response.body().get(0).getMint16());
db1.setT17("""+response.body().get(0).getMint17());
db1.setT18("""+response.body().get(0).getMint18());
db1.setT19("""+response.body().get(0).getMint19());
db1.setT20("""+response.body().get(0).getMint20());
db1.setT21("""+response.body().get(0).getMint21());
db1.setT22("""+response.body().get(0).getMint22());
db1.setT23("""+response.body().get(0).getMint23());
db1.setT24("""+response.body().get(0).getMint24());
db1.setT25("""+response.body().get(0).getMint25());
db1.setT26("""+response.body().get(0).getMint26());
db1.setT27("""+response.body().get(0).getMint27());
db1.setT28("""+response.body().get(0).getMint28());
db1.setT29("""+response.body().get(0).getMint29());
db1.setT30("""+response.body().get(0).getMint30());
db1.setT31("""+response.body().get(0).getMint31());
db1.setT32("""+response.body().get(0).getMint32());
db1.setT33("""+response.body().get(0).getMint33());
db1.setP1("""+response.body().get(0).getMinp1());
db1.setP2("""+response.body().get(0).getMinp2());
db1.setP3("""+response.body().get(0).getMinp3());
db1.setP4("""+response.body().get(0).getMinp4());
db1.setP5("""+response.body().get(0).getMinp5());
db1.setP6("""+response.body().get(0).getMinp6());
```

```

        db1.seteFF(""+response.body().get(0).getMineff());

db1.setQout(""+response.body().get(0).getMinquot());
db1.setwATT(""+response.body().get(0).getMinwatt());
db1.setWpompa(""+response.body().get(0).getMinwpompa());
db1.setPturbin(""+response.body().get(0).getMinpturbin());
db1.setQin(""+response.body().get(0).getMinqin());
db1.setSaving(""+response.body().get(0).getMinsaving());

RealmHelper.getrealm(getApplicationContext()).commitTransaction();

        getData();
        @Override
        public void onFailure(Call<List<MinMaxResponse>> call,
        Throwable t) {
            Log.d("cekapp", ""+call.request()+" "+t.getMessage());
        });
        public void getData(){
            Rest service = new
            ApiClientRoot().getClient().create(Rest.class);
            Call<List<Data1Response>> call = service.getData1();
            call.enqueue(new Callback<List<Data1Response>>() {
                @Override
                public void onResponse(Call<List<Data1Response>> call,
                retrofit2.Response<List<Data1Response>> response) {
                    Log.d("cekapp1", ""+call.request());
                    if (response.body() != null) {
                        for (int i = 0; i < response.body().size(); i++) {
                            insertData(response.body().get(i).getNOSEQ(),
                            response.body().get(i).getCOST(),
                            response.body().get(i).getT1(),
                            response.body().get(i).getT2(),
                            response.body().get(i).getT3(),
                            response.body().get(i).getT4(),
                            response.body().get(i).getT5());
                        }
                    }
                }
            });
        }
    }
}

```

response.body().get(i).getT6(),
response.body().get(i).getT7(),
response.body().get(i).getT8(),
response.body().get(i).getT9(),
response.body().get(i).getT9(),
response.body().get(i).getT10(),
response.body().get(i).getT11(),
response.body().get(i).getT12(),
response.body().get(i).getT13(),
response.body().get(i).getT14(),
response.body().get(i).getT15(),
response.body().get(i).getT16(),
response.body().get(i).getT17(),
response.body().get(i).getT18(),
response.body().get(i).getT19(),
response.body().get(i).getT20(),
response.body().get(i).getT21(),
response.body().get(i).getT22(),
response.body().get(i).getT23(),
response.body().get(i).getT24(),
response.body().get(i).getT25(),
response.body().get(i).getT26(),
response.body().get(i).getT27(),
response.body().get(i).getT28(),
response.body().get(i).getT29(),
response.body().get(i).getT30(),
response.body().get(i).getT31(),
response.body().get(i).getT32(),
response.body().get(i).getP1(),
response.body().get(i).getP2(),
response.body().get(i).getP3(),
response.body().get(i).getP4(),
response.body().get(i).getP5(),
response.body().get(i).getP6(),
response.body().get(i).getEFF(),

```

        response.body().get(i).getQout(),
        response.body().get(i).getWATT(),
        response.body().get(i).getWpompa(),
        response.body().get(i).getPturbin(),
        response.body().get(i).getQin(),
        response.body().get(i).getSaving());
        progressdialog.dismiss();
        Intent i = new Intent(getApplicationContext(),
MenuUtamaActivity.class);
        startActivity(i);
        finish();
        @Override
        public void onFailure(Call<List<Data1Response>> call,
Throwable t) {
            Log.d("cekapp", ""+call.request()+" "+t.getMessage());
        });
    }
}

```

3. Menampilkan Data berupa chart pada Android Studio

```
package com.app.tugasakhirpltu;
import android.os.Bundle;
import android.os.CountDownTimer;
import android.support.annotation.Nullable;
import android.widget.TextView;
import android.widget.Toast;
import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.Date;
public class ChartEnginnerActivity extends BaseActivity {
    TextView label,samadengan,t1,tanggal,title;
    CountDownTimer cdtgl;
    @Override
    protected void onCreate(@Nullable Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_chartengineer);
        title= findViewById(R.id.title);
        label = findViewById(R.id.label);
        samadengan = findViewById(R.id.samadengan);
        tanggal = findViewById(R.id.tanggal);
        t1 = findViewById(R.id.t1);
        String id = getIntent().getStringExtra("id");

        //Toast.makeText(getApplicationContext(),"asd"+id,Toast.LENGTH_LONG).show();
        title.setText(getTitle(id));
        initChart(id,label,samadengan,t1);
        SimpleDateFormat sdf = new SimpleDateFormat("dd-MM-yyyy HH:mm:ss");
        String currentDateandTime = sdf.format(new Date());
        tanggal.setText("Waktu : "+currentDateandTime);
        cdtgl = new CountDownTimer(20000000,1000) {
            @Override
```

```

    public void onTick(long millisUntilFinished) {
        SimpleDateFormat sdf = new SimpleDateFormat("dd-
MM-yyyy HH:mm:ss");
        String currentDateandTime = sdf.format(new Date());
        tanggal.setText("Waktu : "+currentDateandTime);
        @Override
        public void onFinish() {
    };
    cdtgl.start();
public String getTitle(String id){
    String value = "";
    if(id.equalsIgnoreCase("1")){
        value = "Counter T1";
    } else if(id.equalsIgnoreCase("2")){
        value = "Counter T2";
    } else if(id.equalsIgnoreCase("3")){
        value = "Counter T3";
    } else if(id.equalsIgnoreCase("4")){
        value = "Counter T4";
    } else if(id.equalsIgnoreCase("5")){
        value = "Counter T5";
    } else if(id.equalsIgnoreCase("6")){
        value = "Counter T6";
    } else if(id.equalsIgnoreCase("7")){
        value = "Counter T7";
    } else if(id.equalsIgnoreCase("8")){
        value = "Counter T8";
    } else if(id.equalsIgnoreCase("9")){
        value = "Counter T9";
    } else if(id.equalsIgnoreCase("10")){
        value = "Counter T10";
    } else if(id.equalsIgnoreCase("11")){
        value = "Counter T11";
    } else if(id.equalsIgnoreCase("12")){
        value = "Counter T12";
    }
}

```

```
else if(id.equalsIgnoreCase("13")){
    value = "Counter T13";
else if(id.equalsIgnoreCase("14")){
    value = "Counter T14";;
else if(id.equalsIgnoreCase("15")){
    value = "Counter T15";;
else if(id.equalsIgnoreCase("16")){
    value = "Counter T16";;
else if(id.equalsIgnoreCase("17")){
    value = "Counter T17";;
else if(id.equalsIgnoreCase("18")){
    value = "Counter T18";
else if(id.equalsIgnoreCase("19")){
    value = "Counter T19";
else if(id.equalsIgnoreCase("20")){
    value = "Counter T20";
else if(id.equalsIgnoreCase("21")){
    value = "Counter T21";
else if(id.equalsIgnoreCase("22")){
    value = "Counter T22";
else if(id.equalsIgnoreCase("23")){
    value = "Counter T23";
else if(id.equalsIgnoreCase("24")){
    value = "Counter T24";;
else if(id.equalsIgnoreCase("25")){
    value = "Counter T25";;
else if(id.equalsIgnoreCase("26")){
    value = "Counter T26";;
else if(id.equalsIgnoreCase("27")){
    value = "Counter T27";;
else if(id.equalsIgnoreCase("28")){
    value = "Counter T28";
else if(id.equalsIgnoreCase("29")){
    value = "Counter T29";
else if(id.equalsIgnoreCase("30")){
```

```
        value = "Counter T30";
    else if(id.equalsIgnoreCase("31")){
        value = "Counter T31";
    else if(id.equalsIgnoreCase("32")){
        value = "Counter T32";
    else if(id.equalsIgnoreCase("33")){
        value = "Counter T33";
    else if(id.equalsIgnoreCase("34")){
        value = "Counter P1";;
    else if(id.equalsIgnoreCase("35")){
        value = "Counter P2";;
    else if(id.equalsIgnoreCase("36")){
        value = "Counter P3";;
    else if(id.equalsIgnoreCase("37")){
        value = "Counter P4";;
    else if(id.equalsIgnoreCase("38")){
        value = "Counter P5";
    else if(id.equalsIgnoreCase("39")){
        value = "Counter P6";
    else if(id.equalsIgnoreCase("40")){
        value = "Grafik Entalphi Boiler Feedwater";
    else if(id.equalsIgnoreCase("41")){
        value = "Grafik Steam";
    else if(id.equalsIgnoreCase("42")){
        value = "Grafik Efisiensi Boiler";
    else if(id.equalsIgnoreCase("43")){
        value = "Grafik Kebutuhan Bahan Bakar";
    else if(id.equalsIgnoreCase("44")){
        value = "Grafik Entalphi Steam";
    else if(id.equalsIgnoreCase("45")){
        value = "Grafik Feedwater Pump";

return value;
```

@Override

```
public void onBackPressed() {  
    cd.cancel();  
    cdtgl.cancel();  
    finish();  
}
```

BIODATA PENULIS



Nama penulis adalah Ray Hardyant. Penulis dilahirkan di Dumai, Riau , 21 Febuari 1995. Penulis telah menyelesaikan pendidikan di SD 1 YKPP tahun 2006, Pendidikan di SMP Negeri 2 Dumai pada tahun 2009 Pendidikan di SMA Negeri 2 Dumai pada tahun 2012, Pendidikan D3 jurusan Instrumentasi Universitas Gadjah Mada pada tahun 2013 lulus tahun 2017, Yogyakarta dan sedang menempuh pendidikan sarjana di Jurusan Teknik Fisika Institut Sepuluh Nopember, Surabaya. Bidang Minat yang dipilih oleh penulis untuk menyelesaikan penelitian ini sebagai Tugas Akhir yaitu bidang minat Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol. Pembaca yang memiliki kritik, saran, atau ingin berdiskusi lebih lanjut mengenai penelitian ini, dapat menghubungi penulis melalui email: hardyantray@gmail.com