

**PENENTUAN JUMLAH OPERATOR YANG OPTIMAL PADA AREA COAL
YARD PT. PJB SERVICES PLTU KETAPANG DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *FULL TIME EQUIVALENT***

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Nama : Muhammad Akbar Irvan

No. Mahasiswa : 18 522 097

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil karya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan setiap salah satu nya yang telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, Oktober 2022



Muhammad Akbar Irvan
18522097

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

TOTAL SOLUTION
FOR POWER GENERATION



Nomor : AACI0031335
Sifat : Biasa
Lampiran : -

Ketapang, 15 Agustus 2022

Kepada
Muhammad Akbar Irvan
Sek. Prodi SI Teknik Industri Universitas Islam Indonesia

Perihal : Surat Keterangan Selesai Penelitian a.n. Muhammad Akbar Irvan

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mahya Tauhidiya Nur
Nomor Induk : 8510142RB
Jabatan : Manajer Unit PLTU Ketapang

Dengan ini menyatakan bahwa :

Nama : Muhammad Akbar Irvan
Program Studi : Teknik Industri
Universitas : Universitas Islam Indonesia

Telah selesai melaksanakan Penelitian di PT PJB UBJ O&M Luar Jawa PLTU Ketapang.

Demikian surat keterangan ini di buat untuk dimanfaatkan dan dapat di pergunakan sebagaimana mestinya.

PJS MANAJER UNIT PLTU KETAPANG


PJB SERVICES
UNIT JASA O&M
PLTU KETAPANG
MAHYA TAUHIDIYA NUR

PT PJB SERVICES

Jl. Raya Bandara Juanda No. 17, Sidoarjo 61253, Jawa Timur - Indonesia
Telp. (62-31) 8548391 - 8557909, Fax: (62-31) 8548360
e-mail : info@pjbservices.com

www.pjbservices.com



LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PENENTUAN JUMLAH OPERATOR YANG OPTIMAL PADA AREA COAL
YARD PT. PJB SERVICES PLTU KETAPANG DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *FULL TIME EQUIVALENT***

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**

Disusun Oleh

Muhammad Akbar Irvan

18 522 097

Yogyakarta, 25 Agustus 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir



Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.

NIP 155221302

LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SKRIPSI

**PENENTUAN JUMLAH OPERATOR YANG OPTIMAL PADA AREA COAL
YARD PT. PJB SERVICES PLTU KETAPANG DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *FULL TIME EQUIVALENT***

TUGAS AKHIR

Oleh:

Nama : Muhammad Akbar Irvan

No. Mahasiswa : 18 522 097

Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Yogyakarta, Oktober 2022

Tim Penguji

Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.

Ketua

Ir. Hartomo, M.Sc., Ph.D.

Anggota I

Muhammad Ragil Suryoputro, S.T., M.Sc.

Anggota II





Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Universitas Islam Indonesia

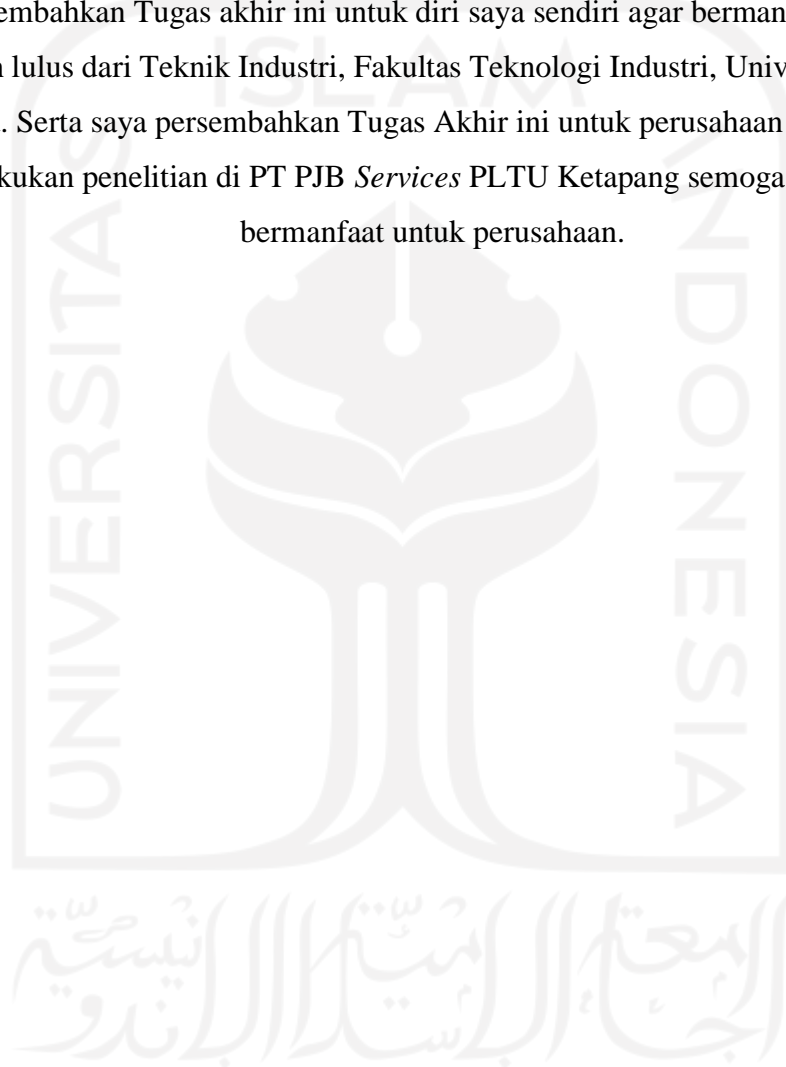


Ir. Muhammad Ridwan Anji Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah tuhan semesta alam atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan salah satu kewajiban saya.

Saya persembahkan Tugas akhir ini untuk diri saya sendiri agar bermanfaat untuk bekal setelah lulus dari Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Serta saya persembahkan Tugas Akhir ini untuk perusahaan yang menerima saya melakukan penelitian di PT PJB *Services* PLTU Ketapang semoga Tugas Akhir ini bermanfaat untuk perusahaan.



HALAMAN MOTTO

Q.S Ar-Rad : 11

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum kecuali kaum itu sendiri yang merubah nasibnya.”

Q.S Al-Mukmin : 60

“Dan Tuhanmu berfirman: "Berdoalah kepada-Ku, niscaya akan Kuperkenankan bagimu. Sesungguhnya orang-orang yang menyombongkan diri dari menyembah-Ku akan masuk neraka Jahannam dalam keadaan hina dina,"

الجمعة الإسلامية الأندلسية

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Segala puja dan puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT., karena atas segala nikmat dan karunia yang diberikan-Nya, sholawat dan salam selalu dihaturkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW. Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Penentuan Jumlah Operator Yang Optimal Pada Area Coal Yard PT. PJB Services PLTU Ketapang Dengan Menggunakan Metode *Full Time Equivalent*” dengan sebaik-baiknya. Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Strata-1 pada jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis dapat menyelesaikannya karena ada bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Ketua Program Studi Strata Satu (S1) Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Dosen Pembimbing Tugas Akhir, Bapak Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.
5. Bapak Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
6. PT. PJB Services PLTU Ketapang yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas yang telah memudahkan penulis dalam melaksanakan penelitian.
7. Keluarga penulis yang tidak berhenti memberikan doa dan dukungan untuk kelancaran penulisan laporan penelitian akhir ini.
8. Sahabat dekat dan teman-teman Jurusan Teknik Industri 2018

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan pada penulisan laporan tugas akhir ini. Penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang bersifat membangun yang bertujuan untuk menyempurnakan isi dari laporan Tugas Akhir ini serta bermanfaat bagi

semua pihak yang membutuhkan pada umumnya dan bagi penulis untuk mengamalkan ilmu pengetahuan di tengah-tengah masyarakat.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, Oktober 2022



Muhammad Akbar Irvan



ABSTRAK

PT. PJB *Services* merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang didirikan untuk memenuhi kebutuhan lini bisnis dalam memberikan jasa operasi pemeliharaan unit pembangkit listrik. Pada PLTU terdapat area *coal yard* batubara merupakan tempat penampungan dan pengoperasiannya menggunakan alat berat yang terdiri dari 10 operator dengan divisi kerja antara lain *excavator*, *bull dozer*, *wheel dozer*, *dump truck* dan pemeliharaan alat. Diketahui jumlah pemakaian listrik dari tahun ke tahun mengalami peningkatan sehingga produksi pengolahan batubara bertambah yang berakibat penambahan jumlah pengolahan batubara membuat operator bekerja *extra* dan terdapat operator yang bekerja diluar jobdesk. Berdasarkan permasalahan tersebut dilakukan penelitian yang bertujuan menghitung beban kerja operator dan mengetahui kebutuhan tenaga kerja yang optimal dengan menggunakan metode *Full Time Equivalent* serta efektifitas pengeluaran gaji dari perusahaan untuk para operator area *coal yard*. Didapatkan dari perhitungan menggunakan metode FTE operator *excavator* memiliki beban kerja *overload* dengan beban kerja 1,31 dan 1,30 dan operator pemeliharaan alat memiliki beban kerja *underload* dengan beban kerja 0,58. Hasil dari penelitian ini untuk operator *excavator* dilakukan penambahan total waktu kerja efektif dengan lembur didapatkan beban kerja operator menjadi 1,08 dan 1,07. Untuk operator pemeliharaan alat dilakukan pengurangan jumlah operator menjadi 1 operator. Setelah dilakukan perhitungan FTE total operator area *coal yard* menjadi 8 operator dan untuk total pemberian gaji area *coal yard*, perusahaan dapat mengurangi pengeluaran sebesar Rp. 3.906.960.

Kata Kunci: *Coal Yard*, *Full Time Equivalent*, Beban Kerja Operator

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
SURAT KETERANGAN PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SKRIPSI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	8
2.1 Kajian Induktif.....	8
2.2 Kajian Deduktif.....	15
2.2.1 Ergonomi	15
2.2.2 Produktivitas	16
2.2.3 Beban Kerja	17
2.2.4 <i>FULL TIME EQUIVALENT</i>	19
2.2.5 Pengukuran Waktu.....	20
2.2.6 Rating Factor.....	21
2.2.7 <i>Allowance</i> atau Kelonggaran	25
2.2.8 Statistika.....	27
2.2.9 Uji Kecukupan Data.....	27

2.2.10 Uji Keseragaman Data	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Objek Penelitian.....	30
3.2 Subjek Penelitian	30
3.3 Jenis Data Penelitian.....	31
3.4 Metode Penelitian	32
3.5 Alat dan Bahan.....	32
3.6 Alur Penelitian	32
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	35
4.1 Pengumpulan Data.....	35
4.1.1 Data Umum Perusahaan.....	35
4.1.2 Karakteristik Responden.....	36
4.1.3 Target Pengelolaan Batubara	36
4.1.4 Jumlah Hari Kerja dan Jam Kerja Efektif.....	37
4.1.5 <i>Allowance</i> (Kelonggaran)	37
4.1.6 Aktivitas Operator.....	38
4.1.7 Data Gaji Operator Area Coal Yard	40
4.2 Pengolahan Data	40
4.2.1 Waktu Siklus.....	41
4.2.2 Uji Keseragaman Data	43
4.2.3 <i>Rating Factor</i>	45
4.2.5 Waktu Normal dan Waktu Baku.....	48
4.2.6 <i>Full Time Equivalent</i>	50
4.2.7 Usulan Pemertaaan Beban Kerja	54
BAB V PEMBAHASAN.....	58
5.1 Faktor Penyesuaian Kerja	58
5.1.1 <i>Allowance</i>	58
5.1.2 <i>Rating Factor</i>	59
5.2 Analisis Perhitungan Waktu	59
5.2.1 Waktu Efektif Bekerja	59
5.2.2 Waktu Proses Subjek A (<i>Excavator</i>)	60
5.2.3 Waktu Proses Subjek B (<i>Bull Dozer</i>)	60
5.2.4 Waktu Proses Subjek C (<i>Wheel Dozer</i>)	61
5.2.5 Waktu Proses Subjek D (<i>Dump Truck</i>).....	61
5.2.6 Waktu Proses Subjek E (Pemeliharaan Alat)	61
5.3 Analisis Full Time Equivalent	62

5.4 Analisis Usulan Pengoptimalan Beban Kerja.....	63
BAB VI PENUTUP.....	66
6.1 Kesimpulan.....	66
6.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN	70



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	12
Tabel 2.2 Klasifikasi Beban Kerja	19
Tabel 2.3 Penyesuaian Rating Factor	24
Tabel 2.4 Penyesuaian Allowance	25
Tabel 4.1 Karakteristik Responden	36
Tabel 4.2 Hari Kerja Efektif	37
Tabel 4.3 Menit Kerja Efektif	37
Tabel 4.4 Allowance Operator	37
Tabel 4.5 Elemen Kerja Operator Excavator	38
Tabel 4.6 Elemen Kerja Operator Bull Dozer	38
Tabel 4.7 Elemen Kerja Operator Wheel Dozer	39
Tabel 4.8 Elemen Kerja Operator Dump Truck	39
Tabel 4.9 Elemen Kerja Operator Pemeliharaan Alat	39
Tabel 4. 10 Daftar Gaji Operator	40
Tabel 4.11 Data Waktu Siklus Operator	41
Tabel 4.12 Uji Keseragaman Data	44
Tabel 4.13 Rating Factor Operator	45
Tabel 4.14 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku	48
Tabel 4. 15 Beban Kerja Subjek A	50
Tabel 4.16 Beban Kerja Subjek B	51
Tabel 4.17 Beban Kerja Subjek C	51
Tabel 4.18 Beban Kerja Subjek D	52
Tabel 4.19 Beban Kerja Subjek E.....	53
Tabel 4.20 Usulan Beban Kerja Subjek A.....	54
Tabel 4.21 Perbandingan Usulan Gaji Subjek A	55
Tabel 4. 22 Usulan Pemerataan Beban Kerja Subjek E.....	56
Tabel 4. 23 Usulan Gaji Subjek E.....	56
Tabel 4. 24 Usulan Beban Kerja dan Gaji	56

الجمهورية العربية السورية
الجامعة العربية السورية
الكلية الهندسية
الهندسة المدنية

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Penggunaan Listrik.....	3
Gambar 1.2 Permasalahan Operator.....	4
Gambar 3.1 Proses Pengelolaan Batubara.....	31
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	33
Gambar 5.1 Nilai Beban Kerja FTE.....	62
Gambar 5.2 Perancangan Operator Optimal.....	64



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

P.T. PJB *Services* adalah produsen yang didirikan untuk memenuhi kebutuhan lini bisnis yang menyediakan jasa operasi dan pemeliharaan pembangkit listrik berbasis batubara.. P.T PJB *Services*, khususnya PLTU, merupakan jenis pembangkit listrik termal dan banyak digunakan karena efisiensinya yang tinggi dalam menghasilkan daya yang ekonomis. PLTU adalah mesin untuk mengubah energi dalam bahan bakar dari energi kimia menjadi energi listrik. Proses konversi energi di PLTU dilakukan secara bertahap. Energi diubah menjadi energi panas dalam bentuk uap panas. Kedua energi panas dalam bentuk uap diubah menjadi energi mekanik dalam bentuk putaran oleh turbin. Ketiga energi mekanik diubah menjadi energi listrik oleh generator. Pada era globalisasi banyak perusahaan memberikan perhatian khusus pada efisiensi, efektivitas dan produktivitas. Dari ketiga hal tersebut perusahaan dapat melihat optimasi dari penggunaan sumber daya yang dimiliki dan pencapaian target yang diinginkan oleh suatu perusahaan. Terdapat beberapa mesin yang ada di dekat area produksi yaitu mesin Boiler, Generator, Turbin

Pengertian produktivitas kerja itu sendiri adalah pekerjaan karyawan, selama mereka bekerja untuk melaksanakan tugas pokok jabatannya, dan dapat dijadikan ukuran apakah mereka bekerja dengan baik (Wahyuningsih, 2018). Dalam menghitung produktivitas, efisiensi dan efektivitas berjalan beriringan. Menurut Syam (2020), efisiensi adalah ukuran yang membandingkan penggunaan *input* yang direncanakan dengan *input* yang benar-benar dilaksanakan. Dengan input nyata, semakin banyak menghemat waktu, semakin efisien, sementara semakin sedikit menghemat waktu, semakin tidak efisien.

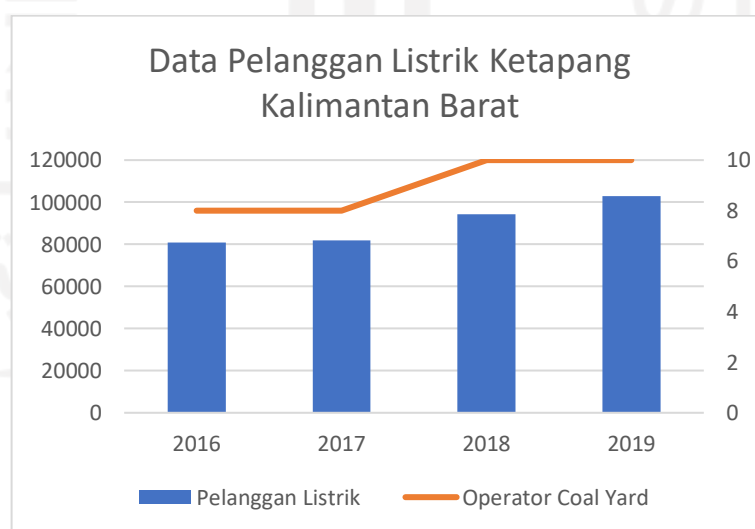
Definisi efisiensi di sini lebih berorientasi pada input, masalah output tidak terlalu menjadi masalah. Efektivitas kerja adalah aktivitas yang diukur dengan jumlah penyesuaian antara tujuan dan harapan yang dicapai di tempat kerja dengan hasil yang baik, tetapi ketika tujuan atau sasaran tercapai sesuai dengan sumber yang direncanakan sebelumnya, itu jelas efektif. Pemahaman tentang keefektifan ini lebih berorientasi pada keluaran dan masalah penggunaan masukan kurang menjadi perhatian. Peningkatan efektifitas tidak selalu berarti peningkatan efisiensi (Sedarmayanti, 2009)

Kegiatan pengolahan batubara pada PT PJB *Services* PLTU Ketapang dilakukan pada area *coal yard*. Pada area *coal yard* terdapat beberapa pengolahan batubara seperti, pemindahan batubara dari *jetty* ke area penumpukan batubara, menjemur batubara yang basah, memindahkan batubara yang sudah kering ke area *hoping*, memindahkan batubara dari are *hoping* ke *conveyor* yang menuju area broiler. Salah satu upaya dalam perencanaan sumber daya manusia adalah dengan mengatur tingkat beban kerja yang diberikan kepada masing-masing operator. Beban kerja yang berlebihan umumnya berdampak negatif bagi karyawan, menyebabkan kelelahan fisik dan mental serta reaksi emosional seperti sakit kepala, gangguan pencernaan, dan lekas marah sedangkan beban kerja yang kurang atau *underload* akan menyebabkan rasa bosan dan ketidakefektifan dalam perusahaan terkait gaji yang dikeluarkan.

Nabawi (2020) mengemukakan kebosanan dengan pekerjaan yang dilakukan terlalu sedikit, mengakibatkan apatis kerja yang membahayakan untuk karyawan. (Stoner & Whankel, 1986) mengatakan bahwa pekerjaan yang berbeda bagi setiap pekerja akan menyebabkan tingkat stres kerja yang berbeda juga baik dari segi fisik dan segi mental. Salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja pegawai adalah beban kerja. Beban kerja yang tinggi dapat meningkatkan kinerja pegawai, namun beban kerja yang berlebihan dapat menurunkan kinerja pegawai. Hal ini dikarenakan kompetensi dan kemampuan operator tidak sesuai dengan persyaratan yang harus dilakukan untuk menyelesaikan pekerjaan, sehingga operator tidak mampu menyelesaikan pekerjaannya. (Fransiska & Tupti, 2020). Hal ini juga didukung dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Paramitadewi (2017) menyatakan bahwa beban kerja sangat mempengaruhi tingkat kinerja pegawai, oleh karena itu beban kerja pegawai harus tidak berlebihan maupun kekurangan hal ini agar pegawai dapat maksimal dalam meningkatkan kinerja yang telah ditentukan.

Kinerja karyawan adalah kemajuan pekerjaan menuju tujuan dan sasaran yang telah ditentukan perusahaan, termasuk informasi tentang penggunaan sumber daya yang efektif dalam produksi barang dan jasa, kualitas barang dan jasa, dan hasil kegiatan mereka dibandingkan dengan tujuan yang dimaksudkan yaitu terkait proses mengevaluasi dan efektivitas tindakan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan perusahaan . (Adha et al., 2019). Kinerja pegawai pemerintah terutama dipengaruhi oleh kondisi tertentu dengan kata lain, kondisi yang muncul dari dalam diri individu disebut faktor individu, dan kondisi yang muncul dari luar individu disebut faktor situasional. Faktor individu meliputi jenis kelamin, kesehatan, pengalaman, dan karakteristik psikologis yang meliputi motivasi, kepribadian, dan orientasi tujuan. Faktor situasional meliputi kepemimpinan, kinerja, hubungan sosial, dan budaya organisasi. Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja karyawan adalah motivasi karyawan, pengembangan karyawan, lingkungan kerja, sistem penghargaan karyawan, kepuasan karyawan, perilaku karyawan, dan gaya kepemimpinan. (Setyawan, 2018).

Berdasarkan laporan manajemen PT. PJB *Services* Industri penggunaan listrik dari tahun 2016 selalu mengalami kenaikan seiring dengan kondisi ekonomi nasional. Kondisi tersebut mempengaruhi penjualan dan produksi tenaga listrik. Namun, kebutuhan listrik yang akan selalu ada didukung dengan strategi usaha yang dilakukan, membuat industri ketenagalistrikan masih memiliki prospek yang menjanjikan.

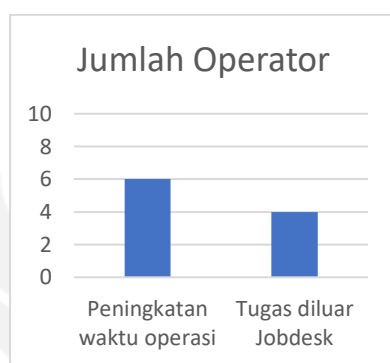


Gambar 1.1 Grafik Penggunaan Listrik

Sumber: Badan Pusat Statistik

Dari hasil wawancara dengan SPV bagian produksi khususnya area kerja *Coal Yard* dari awal berdirinya PT. PJB *Services* pada awalnya operator area *Coal Yard* terdiri dari 8

operator namun seiring berjalannya waktu disertai peningkatan pengguna listrik di area Ketapang Kalimantan Barat maka produksi Batubara terus meningkat sehingga pada 2018 operator mengalami penurunan produktivitas kerja sehingga operator area *Coal Yard* ditambah menjadi 10 orang yang sudah berjalan sampai 2022. Seiring dengan selalu meningkatnya jumlah pengguna listrik dari tahun ke tahun penambahan jumlah batubara semakin bertambah sehingga terjadi penumpukan batubara di area *coal yard* sehingga dilakukan observasi dan didapatkan hasil kuesioner terkait para operator di area *Coal Yard* yang berisi terkait, apakah operator mengalami waktu pengoperasian tugas kerja semakin lama dari waktu sebelumnya serta apakah operator melakukan tugas diluar dari *job desc nya*



Gambar 1.2 Permasalahan Operator

Dari grafik diatas maka diperlukan analisis beban kerja para operator untuk mengetahui beban kerja dari operator sehingga perusahaan bisa mempertimbangkan hasil dari penelitian ini untuk menambah atau mengurangi jumlah operator bagian produksi *Coal Yard* Batubara. Pada penelitian ini untuk mengukur beban kerja operator menggunakan metode *full time equivalent*.

Terdapat beberapa cara yang digunakan untuk menghitung beban kerja contoh pada penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan (2020) Setelah mempertimbangkan penempatan operator yang optimal agar tidak menimbulkan inefisiensi operator, diketahui bahwa PT. XYZ memiliki 16 operator. PT. XYZ Indonesia, rata-rata beban kerja yang diperoleh adalah 0,34. Rekomendasi yang diberikan peneliti adalah 9 operator. Operator bagian karantina dengan beban kerja rata-rata 1,06. Hal Ini mengurangi atau menghilangkan tujuh operator dan membuat pengawasan operator lebih mudah.

Sehingga pada penelitian ini dilakukan penghitungan beban kerja pada bagian produksi menggunakan metode *Full Time Equivalent*. Ada beberapa definisi FTE (*Full Time Equivalent*), menurut (U. Dewi & Satrya, 2012), *Full Time Equivalent* adalah salah

satu metode analisis beban kerja berbasis waktu yang mengukur waktu penyelesaian pekerjaan dan mengubah waktu tersebut menjadi ukuran nilai FTE. Metode *Full Time Workload* (FTE) adalah metode membandingkan waktu yang digunakan untuk menyelesaikan berbagai pekerjaan dengan jam kerja efektif yang tersedia. FTE bertujuan untuk menyederhanakan pengukuran kerja dengan mengubah jam beban kerja menjadi jumlah orang yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tertentu (Adawiyah & Sukmawati, 2013)

Dari permasalahan diatas perhitungan jumlah tenaga kerja perlu dilakukan untuk mengatasi kerugian atas kelebihan penempatan operator serta kekurangan penempatan jumlah operator yang mengakibatkan operator memiliki beban kerja yang *overload*. Dengan demikian diharapkan dengan melakukan perhitungan beban kerja operator dapat mengevaluasi jumlah operator yang berdasarkan beban kerja.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapakah nilai beban kerja yang dihasilkan pada operator bagian *Coal Yard* PT. PJB *Services* PLTU Ketapang menggunakan metode *Full Time Equivalent* ?
2. Berapakah nilai beban kerja dan perhitungan gaji terkait permasalahan nilai beban kerja operator bagian *coal yard* PT. PJB *Services* PLTU Ketapang?
3. Bagaimana rekomendasi yang sesuai dengan permasalahan beban kerja dan perhitungan gaji pada operator bagian *Coal Yard* PT. PJB *Services* PLTU Ketapang ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis besar nilai beban kerja operator bagian *Coal Yard* PT. PJB *Services* PLTU Ketapang dengan menggunakan metode *Full Time Equivalent*.
2. Untuk menentukan beban kerja terkait perbandingan tambahan biaya antara kerja

lembur dengan penambahan operator

3. Untuk memberikan rekomendasi yang sesuai dengan permasalahan beban kerja bagian *Coal Yard* PT. PJB *Services* PLTU Ketapang.

1.4 Batasan Penelitian

Untuk membuat pembahasan tidak menyimpang dari topik penelitian, maka terdapat batasan-batasan masalah, sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan hanya pada operator bagian *Coal Yard* Batubara PT. PJB *Services* PLTU Ketapang.
2. Melakukan pengambilan data dengan cara pengamatan secara langsung terhadap operator.
3. Pengukuran beban kerja operator menggunakan metode *Full Time Equivalent*.
4. Penelitian ini dilakukan hanya pada operator bagian *Coal Yard* Batubara *shift* pagi.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan diperoleh dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan beban kerja operator bagian *Coal Yard* Batubara yang dilakukan dapat menjadi acuan baku PT. PJB *Services* dalam menentukan beban kerja operator.
2. Didapatkan nilai beban kerja sehingga menjadi acuan untuk menambah atau mengurangi jumlah karyawan.
3. Manfaat bagi peneliti adalah dapat menerapkan teori pelajaran di bangku kuliah di dunia kerja.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan berisi gambaran secara umum tentang penelitian. Sistematika penulisan penelitian ini sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama ini menjelaskan secara singkat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan laporan penelitian.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Bab kedua ini berisi kajian literatur deduktif dan induktif yang akan menjadi gambaran umum penelitian dan membuktikan bahwa topik TA dapat memenuhi syarat penulisan TA.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ketiga ini memuat metode yang digunakan, objek penelitian, subjek penelitian, alat dan bahan penelitian, serta jenis dan sumber data yang digunakan. Metode penelitian memuat juga bagan alir yang berisi tahapan atau urutan langkah penelitian secara ringkas dan jelas serta gambaran proses operasi objek yang diteliti.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab keempat berisi tentang data-data yang diperoleh selama melakukan observasi di lapangan, setelah didapatkan data yang diperlukan dilakukan pengolahan data yang berbentuk tabel maupun grafik. Hasil dari pengolahan data ini akan dijadikan sebagai acuan penulisan BAB V yang berisi pembahasan dari hasil pengolahan data.

BAB V PEMBAHASAN

Bab kelima ini membahas tentang hasil dari pengolahan data dimana teori-teori terkait pembahasan yang sesuai dengan tujuan penelitian ini dapat memberikan rekomendasi bagi perusahaan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab keenam ini memuat tentang kesimpulan berdasarkan rumusan masalah penelitian. Kemudian peneliti memberikan saran yang sesuai dengan pengalaman penulis sehingga dapat menjadi acuan kepada peneliti sejenis yang mungkin hasil penelitian ini dapat dilanjutkan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

KAJIAN LITERATUR

Kajian literatur ini yang menjadi landasan teori pada penulisan tugas akhir, kajian literatur terdiri dari kajian induktif dan kajian deduktif. Kajian induktif merupakan kajian yang dilakukan guna mendapatkan Perbandingan terhadap penelitian sebelumnya serta untuk mendapatkan informasi terkait penelitian ini yang bersumber dari jurnal, skripsi, seminar, dan lain-lain. Kajian deduktif merupakan sebuah kajian yang bertujuan mendapatkan sumber data serta informasi terkait penelitian yang digunakan sebagai landasan penelitian yang sumber utamanya berasal dari buku.

2.1 Kajian Induktif

Kajian Induktif ini bersumber dari jurnal ilmiah dan penelitian sebelumnya yang akan menjadi gambaran umum baik dari metode penelitian, uraian tinjauan pustaka yang akan membantu dalam penyelesaian masalah pada penelitian ini.

Berikut ini adalah beberapa penelitian sebelumnya mengenai analisis beban kerja menggunakan waktu baku. Krisnaningsih et al., (2020) melakukan penelitian waktu baku untuk rencana dan jadwal kerja pada operator *packing folding* kain tetoron rayon. Hasil dari pengukuran waktu baku dapat digunakan sebagai saran bagi perusahaan untuk penentuan waktu standar yang diperlukan operator pada bagian *packing folding* tetoron, penentuan rencana dan jadwal kerja, standar biaya dan penentuan kebutuhan anggaran, estimasi biaya produk, rencana kebutuhan mesin dan penentuan upah standar operator.

Herdiana Nur Anisa (2019), melakukan penelitian terhadap 28 karyawan untuk mengetahui jumlah pegawai kemampuannya sesuai untuk bidang SDMO pada PT.PLN DJTY. Penelitian ini digunakan metode *Full Time Equivalent*, yang memerlukan *job*

description serta jam kerja efektif perusahaan. Hasil penelitian ini pada bidang SDMO maka jumlah pegawai untuk bidang Sumber Daya Manusia dan Organisasi yang kemampuan yang sesuai yaitu sejumlah 34 pegawai, dibandingkan dengan pegawai sekarang 28 pegawai sehingga perlu penambahan 6 pegawai dengan rincian yaitu pada posisi Assistant Analyst Pendidikan dan Pelatihan, Assistant Analyst Pengembangan Kompetensi, Junior Analyst Pendidikan Dan Pelatihan dan Junior Officer Administrasi SDM.

Pada penelitian yang dilakukan Madiun & Kakerissa (2017), dilakukan observasi yang dilakukan pada Usaha Bakery Alvine (UD Roti Alvine), bagian produksi terdapat pegawai yang rangkap pekerjaan sehingga job desk pegawai tidak jelas dan tidak terdapat tanggung jawab karyawan, dilakukan penelitian dengan metode *Full Time Equivalent*, dari hasil perhitungan beban kerja dalam indeks FTE pekerja produksi berada pada kondisi *Overload* dengan nilai 1,89 dimana nilai tersebut $> 1,28$. Sehingga diperlukan operator pada UD. Roti Alvine sebanyak 9 orang

Kemudian Hudaningsih & Prayoga (2019), melakukan penelitian terkait kebutuhan karyawan yang optimal pada departemen produksi dengan melakukan perhitungan beban kerja menggunakan metode *Full Time Equivalent* untuk menentukan berapa jumlah karyawan yang optimal. Didapatkan permasalahan yang terjadi di PT.BCC belum menerapkan perhitungan beban kerja pada setiap divisi maka terjadi tidak meratanya antara beban kerja dan jumlah pekerja. Pada departemen produksi memiliki 4 karyawan. Hasil dari penelitian ini pada posisi *leader* bagian produksi karyawan dan usulannya 1 orang, pada bagian *packing* pemberian tepung karyawan awalan 1 orang dan usulannya pada bagian *packing* menambah 2 orang, pada bagian operator *packing* bagian pengepakan tenaga kerja awana dan usulannya 1 orang, pada bagian operator *packing* tenaga kerja dan usulannya 1 orang.

Pada penelitian yang dilakukan Kurniawan (2020), dilakukan penelitian pada beban kerja karyawan PT. XYZ bagian *insulation*, terdapat permasalahan pada perusahaan terkait waktu proses produksi divisi *insulation* melebihi waktu target yang ditargetkan disebabkan kegiatan kerja operator yang tidak produktif, sehingga diperlukan perhitungan beban kerja untuk besaran beban kerja yang dimiliki oleh operator. Dari permasalahan diatas digunakan metode *Full Time Equivalent*, pada divisi *insulation* terdapat 16 operator. Dari hasil penelitian ini didapatkan rata-rata beban kerja operator *underload* atau 0,34. sehingga diperlukan pada divisi operator *insulation* pengurangan

menjadi 9 operator sehingga beban pekerja 1,06 (normal).

Kemudian Wardanis (2018), digunakan 2 metode yaitu metode *full time equivalent* yang sebelumnya dilakukan penelitian menghitung kebutuhan jumlah karyawan secara bertahap menggunakan metode *Workload Indicator Staff Need* (WISN) yang bersifat subjektif hasil dari penelitian ini terdapat jumlah tenaga rekam medis berlebihan dibandingkan dengan yang dibutuhkan, hal ini akan berdampak pada beban kerja operator yang kurang. Sehingga dilakukan penelitian secara objektif menggunakan job desc operator dengan metode *Full Time Equivalent*. Dilakukan pengambilan data berupa *daily log* dan wawancara. Didapatkan dengan perhitungan FTE untuk unit Rekam Medis Rumah Sakit Bedah Surabaya sebesar 4,39 sehingga tenaga rekam medis yang dibutuhkan oleh Rumah Sakit Bedah Surabaya sebanyak 5 orang, jumlah ini merupakan jumlah ideal karena beban kerja sudah normal berdasarkan beban kerja yang dilakukan di unit Rekam Medis.

Pada penelitian yang dilakukan W. C. Dewi & Al-Ghofari (2020), pada divisi produksi kosmetik PT. XYZ memiliki target setiap harinya akibatnya operator memiliki rangkap tugas. Sehingga perlu dilakukan perhitungan beban kerja operator agar tidak mengurangi produktivitas dengan menggunakan metode *Full Time Equivalent* yang bertujuan mengetahui beban kerja operator selama 8 jam kerja. Hasil pengamatan didapatkan pada *shift* pagi terdapat 11 operator, dari perhitungan FTE pada proses stiker kontainer, bintang kontainer, brongsong kontainer beban kerja didapatkan nilai *overload*. Setelah dilakukan perhitungan FTE bagian stiker kontainer dengan nilai FTE sebesar 4,29 membutuhkan 5 operator usulan sehingga diperlukan penambahan 2 orang operator dari operator aslinya 3 orang, pada bagian bintang kontainer dengan nilai FTE 1,434 untuk wanita, 1,654 untuk operator laki-laki membutuhkan 4 operator dari operator awalan 2 orang, bagian brongsong didapatkan beban kerja sebesar 5,441 membutuhkan 5 operator tambahan dari operator awalnya 1 orang. Penambahan operator dapat dilakukan dengan merubah sistem jam kerja operator pengawasan yang awalnya pada shift paginya pukul 06.00 – 14.30 dan shift siangnya pukul 09.30 – 18.00 digabungkan satu shift yaitu pada pukul 07.30 – 16.00 sehingga beban kerja dapat menjadi normal.

Kemudian Matiro et al. (2021), melakukan penelitian di PT. Delta Subur Permai untuk menghitung beban kerja dengan metode *Full Time Equivalent*. Hasil observasi dan wawancara di lapangan terdapat penurunan produktivitas karena pekerjaan berlebih yang mengakibatkan kelelahan bekerja. Pada proses divisi memiliki 6 operator setelah

dilakukan perhitungan FTE divisi *ramp* operator memiliki nilai FTE *overload* sehingga perlu menambahkan operator 1 orang dari pekerja awalan 1 orang sehingga total operator usulan proses divisi menjadi 7 operator.

Pada penelitian yang dilakukan Prima & Izzati (2018), di Divisi *Technology Development* Departemen R&D-Analytical Development PT. XYZ yang bertujuan mengetahui faktor-faktor yang berdampak dari beban kerja setiap analis kimia yang menggunakan metode *Full Time Equivalent*. Dari observasi didapatkan perbedaan waktu kerja pada suatu aktivitas atau elemen kerja. Jumlah operator yang awalan 5 analis. Dari hasil perhitungan FTE didapatkan beban kerja setiap Analis kimia di divisi *Technology Development* Departemen R&D-Analytical Development PT. XYZ beban kerja *inload* dengan nilai FTE 1,00-1,12. Perbedaan waktu pekerjaan ini diakibatkan masalah Analis kimia tidak hadir, perbedaan terkait prosedur kerja dan pembagian jadwal dari atasan.

Penelitian yang dilakukan Fetrina (2017), terdapat permasalahan terkait jumlah mahasiswa yang banyak, beban kerja prodi FST terlalu besar untuk dapat menghasilkan layanan efektif terhadap mahasiswa sehingga terdapat banyak komplain dari mahasiswa ke prodi, yang dinilai kurang responsif dalam merespon mahasiswa. Dilakukan perhitungan beban kerja pegawai prodi FST digunakan metode *Full Time Equivalent*. Dari hasil observasi terhadap sekretaris dan hanya ke 6 prodi. Didapatkan hasil perhitungan FTE masing-masing sekretaris prodi beban kerjanya *overload* dengan rata-rata nilai *index* FTE yaitu 1,80. Diperlukan penambahan jumlah admin setiap prodi berjumlah 1 orang.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan Arianty & Ramayanti (2022), yang bertujuan pengoptimalan jumlah tenaga kerja yang harus sesuai dengan beban kerja agar beban kerja yang tidak berlebihan (*overload*) terhadap pegawai yang menyebabkan kelelahan bekerja. Dalam perhitungan beban kerja tersebut digunakan metode *Full Time Equivalent* (FTE). Hasil penelitian ini menunjukkan pada pegawai bagian SIE Produksi Mekanikal didapatkan beban kerja *overload* dengan usulan yaitu penambahan pegawai 1 orang bagian SIE Produksi Mekanikal dengan dan 2 *Junior Officer* SCM.

Kemudian penelitian yang dilakukan Sulistyaningrum *et al* (2022), pada area *central control room* (CCR) *jetty* PT Arpeni *Ocean Line* Tbk. Pada saat pembongkaran batubara dari tongkang yang membuat para pekerja kelelahan dimana operator sering beristirahat sejenak saat tidak ada pembongkaran kapal tongkang sehingga tidak melakukan tugasnya dengan efektif. Sehingga dilakukan analisis beban kerja menggunakan metode *Full Time*

Equivalent. Pada area CCR terdapat 9 operator, namun dari hasil perhitungan FTE operator *Loading Master, Ship Unloader Operator, Wheel Loader Operator*, memiliki beban kerja *underload*. Hasil penelitian ini diperlukan pengurangan operator *Ship Unloader Process* sebanyak 2 orang sehingga beban kerja akan terlihat lebih seimbang dan normal antara jabatan yang lainnya.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

NO.	JUDUL	PENULIS/ TAHUN	METODE	OBJEK
1.	Usulan Penentuan Waktu Baku Pada Operator <i>Packing Folding Kain</i> Tetoron Rayon Dengan Metode <i>Stopwatch</i>	Erni Krisnaningsih, Saleh Dwiyatno, Roland Sasongko (2018)	<i>Stopwatch</i>	Operator <i>packing folding</i> tetoron
2.	Analisis Beban Kerja Pegawai Dengan Metode <i>Full Time Equivalent</i> (FTE) (Studi Kasus Pada PT.PLN (Persero) Distribusi Jateng dan DIY)	Herdiana Nur Anisa dan Heru Prastawa (2019)	Metode <i>Full Time Equivalent</i> (FTE)	Pegawai SDMO di PT.PLN DJTY
3.	Analisis Beban Kerja Karyawan Bagian Produksi Dengan Menggunakan Metode <i>Full Time Equivalent</i> (FTE) di UD Roti Alvine	Widya S. Madiun dan Ariviana L. Kakerissa (2017)	Metode <i>Full Time Equivalent</i> (FTE)	Karyawan UD Roti Alvine bagian produksi

NO.	JUDUL	PENULIS/ TAHUN	METODE	OBJEK
4.	Analisis Kebutuhan Karyawan Dengan Menggunakan <i>Metode Full Time Equivalent (FTE) Pada Departemen Produksi PT. Borsya Cipta Communica</i>	Nurul Hudaningsi h dan Riki Prayoga (2019)	<i>Metode Full Time Equivalent (FTE)</i>	Karyawan PT. Borsya Cipta <i>Communica</i> Departemen bagian produksi
5.	Analisis Beban Kerja Karyawan PT XYZ Indonesia Pada Bagian <i>Insulation</i> Menggunakan <i>Metode Full Time Equivalent</i>	Hikmah Sidiq Kurniawan (2020)	<i>Metode Full Time Equivalent (FTE)</i>	Karyawan PT. XYZ Bagian <i>Insulation</i>
6.	Analisis Beban Kerja Tenaga Rekam Medis Rumah Sakit Bedah Surabaya Menggunakan Metode FTE	Dwi Trisana Wardanis (2018)	<i>Metode Full Time Equivalent (FTE)</i>	Tenaga Medis Rumah Sakit Bedah Surabaya
7.	Analisis Beban Kerja Dengan Metode Full Time Equivalent (FTE) Untuk Menentukan Kebutuhan Operator Proses Pengemasan Kosmetik PT.	Widyalika Candra Dewi dan Ahmad Kholid Al- Ghofari (2020)	<i>Metode Full Time Equivalent (FTE)</i>	Operator Pengemasan Kosmetik PT. XYZ

NO.	JUDUL	PENULIS/ TAHUN	METODE	OBJEK
	XYZ			
8.	Pengukuran Beban Kerja Menggunakan Metode Full Time Equivalent (FTE) Pada Divisi Proses PT. Delta Subur Permai	Moh Alyafi Dg. Matiro, Raman S. Mau, Abdul Rasyid dan Fentje Abdul Rauf (2021)	Metode <i>Full Time Equivalent</i> (FTE)	Karyawan Divisi Proses PT. Delta Subur Permai
9.	Analisis Beban Kerja Terhadap Tenaga Kerja Analisis Kimia Dengan Metode <i>Full Time Equivalent</i> Di Divisi <i>Technology Development Departemen R&D- Analytical Development</i> PT XYZ	Amanda Aulia Prima dan Titia Izzati (2018)	Metode <i>Full Time Equivalent</i> (FTE)	Tenaga Kerja Kimia Analisis
10.	Analisis Kebutuhan Pegawai Berdasarkan Perhitungan Beban Kerja Pegawai (Studi Kasus: Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	Elvi Fetrina (2017)	Metode <i>Full Time Equivalent</i> (FTE)	Pegawai Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
11.	Analisis Pengukuran Beban Kerja Pegawai Bagian	Linny Putri Arianty, Gina Ramayanti. (2022)	<i>Full Time Equivalent</i>	Pegawai di PT. PLN (Persero) PUSHARLIS UP2W I Merak Bagian Produksi

NO.	JUDUL	PENULIS/ TAHUN	METODE	OBJEK
	Produksi Dengan Metode Full Time Equivalent (FTE) di PT. PLN (Persero) PUSHARLIS UP2W I Merak			
12.	Evaluasi Beban Kerja Pada Karyawan <i>Central Control Room</i> Jetty PT Arpeni Ocean Line Tbk. Di Pelabuhan Khusus Tanjung Jati B Jeparo Dengan Metode <i>Full Time Equivalent</i>	Aditya Sulistyanningrum, Denny Nurkertama nda. (2022)	<i>Full Time Equivalent</i>	Karyawan <i>Central Control Room</i> Jetty PT Arpeni Ocean Line Tbk

2.2 Kajian Deduktif

Kajian deduktif akan membahas tentang teori-teori yang mendukung dan berkaitan dengantopik permasalahan dalam penelitian ini.

2.2.1 Ergonomi

Ergonomi dapat diartikan sebagai studi tentang aspek manusia dari lingkungan kerja dalam hal anatomi, fisiologi, psikologi, teknik, manajemen dan desain. Ergonomi terkait dalam lingkungan kerja adalah tentang peningkatan, efisiensi, kesehatan, keselamatan, dan kenyamanan manusia di tempat kerja, di rumah, dan di mana pun orang berada. (Nurmianto, 2004). Ergonomi dalam bahasa asing yang berasal dari bahasa Yunani yaitu

ergon (kerja) dan *nomos* (norma/hukum) atau yang berarti ilmu yang terkait tentang hukum-hukum kerja. Ergonomi merupakan disiplin ilmu yang bersifat *multidisipliner*, dimana terintegrasi ilmu fisiologi, psikologi, anatomi, *hygiene*, teknologi, sosial budaya, ekonomi dan ilmu lainnya yang berkaitan dengan pekerjaan. Dalam praktiknya, pengembangan ilmu ergonomi ditujukan untuk meningkatkan kesehatan fisik dan mental, khususnya mencegah berkembangnya cedera dan penyakit akibat kerja serta meningkatkan kepuasan dalam kerja. Selain untuk meningkatkan kesejahteraan sosial dan organisasi kerja yang sebesar-besarnya guna meningkatkan efisiensi kerja, (Manuba, 1992).

2.2.2 Produktivitas

Produktivitas adalah hubungan antara *output* (barang atau jasa) dan *input* (tenaga kerja, bahan, uang). Input seringkali terbatas pada tenaga kerja, sedangkan dalam pengukuran produksi suatu produktivitas diukur dalam unit fisik, bentuk, dan nilai (Sutrisno, 2009). Produktivitas berkaitan dengan pertanyaan tentang hasil akhir, yaitu bagaimana proses produksi dapat mencapai hasil akhir. Dalam hal ini, efisiensi dan efektivitas tidak dapat dipisahkan. Berbicara mengenai produktivitas tidak lepas dari dua hal tersebut. Efisiensi diukur dengan rasio *output* terhadap *input*, dengan kata lain, untuk mengukur efisiensi, hasil kinerja harus ditentukan terlebih dahulu (Sulistiyani & Rosidah, 2009)

Efisiensi adalah ukuran yang membandingkan penggunaan *input* yang direncanakan dengan penggunaan *input* yang sebenarnya. Dengan *input* nyata, semakin banyak efektif dalam bekerja akan semakin efisien, sementara semakin sedikit efektifitas yang dilakukan saat bekerja, semakin tidak efisien. Definisi efisiensi di sini lebih berorientasi pada *input*, masalah output tidak terlalu menjadi masalah.

Efektivitas adalah ukuran seberapa baik sebuah ide dalam mencapai tujuannya. Pemahaman tentang keefektifan ini lebih berorientasi pada *output* dan masalah penggunaan *input* kurang menjadi perhatian. (Sedarmayanti, 2001).

2.2.3 Beban Kerja

Beban kerja adalah perbedaan antara kebutuhan beban kerja dan kapasitas mental maksimum seseorang dalam keadaan terstimulasi. (Henry, 1988). Stoner (1986) mengatakan setiap pekerjaan akan mendatangkan hasil stres kerja yang akan berbeda. Stres dapat mempengaruhi pekerjaan setiap orang baik secara langsung maupun secara tidak langsung, hal ini akan berkaitan terhadap pekerjaan yang dilakukan.

Menurut Trawaka (2004), beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi beban kerja antara lain:

1. Faktor eksternal, yaitu beban kerja yang terdapat dari luar:
 1. Tugas-tugas yang bersifat fisik, seperti ruangan bekerja, tata ruang dalam bekerja, tempat bekerja dan sarana bekerja.
 2. Organisasi kerja, terkait lamanya waktu dalam proses bekerja, waktu dalam beristirahat, shift atau pembagian jam kerja, dan struktur dalam organisasi perusahaan.
 3. Lingkungan kerja terkait lingkungan kerja fisik : tingkat kebisingan sekitar, tingkat pencahayaan ruangan, getaran terkait lingkungan kerja dan suhu ruangan. Lingkungan kerja kimiawi seperti debu, bau yang tidak enak, lingkungan kerja biologis seperti bakteri, virus.

Faktor beban kerja internal adalah faktor yang timbul dari dalam tubuh itu sendiri sebagai akibat dari umpan balik dari beban kerja eksternal. Respon fisik ini dikenal sebagai stres. Derajat stres dapat dievaluasi baik secara objektif maupun subjektif. Evaluasi obyektif dengan perubahan respon fisiologis. Penilaian diri dapat dilakukan melalui perubahan reaksi psikologis dan perubahan perilaku, oleh karena itu *strain* secara subjektif berkaitan erat dengan harapan, keinginan, kepuasan dan penilaian subjektif lainnya. Secara lebih ringkas faktor internal meliputi:

1. Faktor somatis (jenis kelamin, usia, tinggi tubuh, keadaan kesehatan, status gizi).
2. Faktor psikis (motivasi, anggapan, kepercayaan, harapan, kepuasan, dan lain-lain).

Klasifikasi Beban Kerja Menurut Munandar (2012), beban kerja terdiri beban kerja berlebihan atau *overload* dan beban kerja yang terlalu sedikit (*underload*):

1. Beban kerja yang berlebihan (*overload*) terjadi sebagai akibat pemberian tenaga kerja yang terlalu banyak kegiatan untuk diselesaikan dalam jangka waktu

tertentu. Munandar mengatakan kelebihan beban kerja baik fisik dan mental menyebabkan banyak aktivitas fisik dan mental yang dapat menjadi sumber stres kerja. Beban kerja yang berlebihan dan jam kerja yang panjang untuk menyelesaikan semua tugas yang diberikan hal ini dapat menyebabkan beban kerja tambahan. Setiap tugas diharapkan dapat diselesaikan dengan cepat dan dalam waktu sesingkat mungkin. Waktu pengerjaan salah satu ukuran, tetapi ketika tekanan waktu dapat menyebabkan banyak kesalahan atau memperburuk kesehatan pekerja, hal tersebut mencerminkan beban kerja yang berlebihan. Adanya beban lebih berdampak buruk bagi kesehatan pekerja.

2. Beban kerja terlalu sedikit atau kurang adalah hasil dari terlalu sedikit pekerjaan yang harus dilakukan dibandingkan dengan waktu yang tersedia untuk jam kerja standar, yang juga menyebabkan stres dan kebosanan. Bekerja dengan upah rendah setiap hari dapat mempengaruhi ketegangan mental atau psikologis karyawan. Menurut pendapat Munandar, dapat disimpulkan bahwa beban kerja sangat rendah karena tenaga kerja tidak diberi kesempatan untuk menggunakan keterampilan yang diperoleh atau mengembangkan keterampilan yang terpendam secara penuh. Keadaan ini menyebabkan kebosanan, menurunkan moral dan motivasi di tempat kerja, menciptakan ketidakpuasan kerja dan kecenderungan untuk berhenti, serta menyebabkan depresi, peningkatan kecemasan, lekas marah dan keluhan psikosomatik.

Tujuan analisis beban kerja adalah sebagai berikut, yaitu:

1. Penyusunan atau penyempurnaan struktur organisasi.
2. Penilaian prestasi kerja dalam pencapaian kerja terhadap beban kerja yang diberikan.
3. Penyempurnaan pembagian tugas serta sistem dalam bekerja.
4. Peningkatan produktivitas perusahaan.
5. Penyusunan job desk karyawan.
6. Penyusunan pemerataan karyawan terkait beban kerja yang didapatkan.
7. Bahan penetapan kebijakan bagi pimpinan dalam penentuan gaji setiap karyawannya.

Manfaat analisis beban kerja menurut peraturan menteri dalam negeri nomor 12 tahun 2008, pada bab VI tentang hasil dan manfaat analisis beban kerja pasal 21. Analisis beban kerja bermanfaat untuk:

1. Sarana peningkatan kinerja bagi perusahaan
2. Penyusunan standar beban kerja setiap jabatan/kelembagaan menurut beban kerja yang didapatkan.
3. Penyusunan rencana kebutuhan jumlah pegawai yang sesuai dengan beban kerja organisasi.
4. Penyetaraan jumlah pegawai dari divisi yang berlebihan ke divisi yang kekurangan.
5. Ajang promosi pegawai.
6. *Reward and punishment*.
7. Bahan penyempurnaan program diklat.
8. Bahan penetapan kebijakan bagi pimpinan dalam penetapan sumber daya manusia perusahaan.

2.2.4 FULL TIME EQUIVALENT

FTE (*Full Time Equivalent*) merupakan salah satu metode yang digunakan dalam proses analisis beban kerja yang lebih tepatnya beban kerja waktu. FTE (*Full Time Equivalent*) sendiri digunakan untuk mengukur berapa banyak karyawan diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan terhadap waktu efektif bekerja dalam satu tahun kerja. Keunggulan metode FTE (*Full Time Equivalent*) ini dalam peningkatan produktivitas perusahaan yaitu dapat mengoptimalkan kinerja karyawan yang mengetahui jumlah karyawan yang optimal diperlukan perusahaan. Menurut Dewi & Satria (2012), FTE (*Full Time Equivalent*) adalah salah satu metode analisis beban kerja yang berbasis waktu dengan cara mengukur lama waktu penyelesaian pekerjaan terkait waktu efektif pekerja dalam satu tahun kalender kemudian waktu tersebut dikonversikan ke dalam indeks nilai FTE (*Full Time Equivalent*).

Karo & Adianto (2017) mengungkapkan implikasi dari nilai FTE terbagi menjadi 3 jenis yaitu *overload*, *normal*, dan *underload*.

Klasifikasi Beban Kerja FTE :

Tabel 2.2 Klasifikasi Beban Kerja

Nilai	Klasifikasi
0 - 0,99	<i>Underload</i>

1 - 1,28	Normal
>1,28	Overload

Kemudian dari perhitungan *total hours* didapatkan nilai untuk perhitungan FTE dengan rumus

$$FTE = \frac{\text{Total waktu aktivitas} + \text{Allowance}}{\text{Jumlah Waktu Kerja Efektif Setahun}}$$

Setelah didapatkan hasil perhitungan FTE pada masing-masing job desk, maka bisa ditentukan kategori beban kerja menggunakan istilah (*underload/normal/overload*) sesuai dengan tabel 2.2

Sebelum melakukan perhitungan diatas, ada beberapa langkah pengukuran beban kerja dengan metode *Full Time Equivalent* berdasarkan Modul Fisiologi dan Pengukuran Kerja 2016/2017 sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah waktu kerja setiap operator dalam 1 tahun kerja.
2. Menentukan jumlah waktu kerja dalam sehari.
3. Menentukan jumlah hari kerja dalam seminggu.
4. Menentukan jumlah hari cuti dan melakukan perhitungan jumlah libur nasional khusus waktu kerja dalam tahun pengukuran kerja.
5. Menentukan status karyawan (*Daily, subcontract, atau training*).
6. Menentukan job desk operator.
7. Mencari waktu baku, waktu siklus dan waktu normal

2.2.5 Pengukuran Waktu

Menurut Wignjosoebroto (2003) Pengukuran tenaga kerja merupakan cara untuk menyeimbangkan aktivitas manusia yang berkontribusi terhadap unit produksi yang dihasilkan. Pengukuran waktu kerja berkaitan dengan upaya untuk menentukan standar waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Waktu standar adalah waktu yang dibutuhkan seorang pekerja dengan tingkat kompetensi rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Ada beberapa metode yang umum digunakan untuk mengukur jam kerja: metode langsung dan tidak langsung.

Pengumpulan waktu kerja dilakukan dengan cara metode wawancara, observasi dan bisa didapatkan dari data perusahaan. Pengukuran waktu kerja ini akan dihitung waktu

siklus, waktu normal, dan waktu baku para karyawan atau operator.

1. Waktu Siklus Rata-Rata (WS)

Waktu siklus (*cycle time*) didefinisikan sebagai waktu yang diperlukan dari awal sampai akhir dari kegiatan dalam sehari yang terlibat di dalam job desk operator. Dalam perhitungan waktu siklus dibuat dalam satuan menit.

$$W_s = \frac{\sum X_i}{N}$$

dengan:

W_s = Waktu siklus rata-rata

X_i = Waktu penyelesaian yang teramati

N = Jumlah pengamatan yang dilakukan

2. Waktu Normal (WN)

Waktu normal adalah faktor penyesuaian ditambah jam kerja, yaitu rata-rata waktu siklus dikalikan dengan faktor penyesuaian, yang biasa disebut *faktor rating*. Waktu normal elemen proses kerja hanya menunjukkan bahwa pekerja yang memenuhi syarat menyelesaikan tugas dengan kecepatan kerja normal. (Wignjosoebroto, 1992).

$$W_n = W_s (1 + Rating Factors)$$

3. Waktu Baku (WB)

Waktu baku ini adalah waktu normal yang dijumlahkan dengan kelonggaran (*allowance*) untuk pekerja, kelonggaran difungsikan untuk menghilangkan kelelahan, memenuhi kebutuhan pribadi, serta untuk hambatan-hambatan yang tidak terhindarkan.

$$W_b = W_n (1 + Allowance)$$

2.2.6 Rating Factor

Rating factor merupakan teknik yang menyeimbangkan waktu yang diamati dari operator dalam menyelesaikan tugas dengan waktu yang dibutuhkan untuk operator biasa untuk menyelesaikan tugas. (Niebel, 1988). Pemberian *rating factor* bertujuan untuk menormalkan waktu kerja karyawan apabila ditemukan waktu kerja yang terlalu cepat atau terlalu lambat.

Wignjosoebroto, (2003) mengemukakan untuk menormalkan waktu kerja yang

diperoleh dari hasil observasi dan pengukuran. Hal ini dilakukan dengan melakukan penyesuaian, yaitu mengalikan rata-rata waktu pengamatan dengan rating kinerja. Evaluasi kinerja berasal dari menghitung apakah pemacu berjalan pada tingkat yang tidak normal, sehingga hasil pengukuran waktu harus dikoreksi atau dinormalisasi. Metode tertua dalam menentukan *performance rating* adalah metode yang dikembangkan oleh *Westinghouse Electric Corporation*. Sistem rating *Westinghouse* menguraikan enam kelas yang *merepresentasikan* kemahiran yang ada dalam evaluasi suatu pekerjaan (Niebel, 1999). Dalam penentuan *rating factor* dilakukan dengan cara mengelompokkan tingkat keterampilan pekerja, usaha pekerja, kondisi kerja pekerja, konsistensi kerja pekerja

1. *Skill* atau ketrampilan.

Skill merupakan kemampuan yang dimiliki oleh karyawan/operator dalam mengikuti prosedur kerja yang sesuai dari perusahaan. *Skill* dapat mengalami penurunan yang berasal dari karyawan yang sudah lama tidak menangani pekerjaan tersebut, kondisi badan yang tidak sehat, serta faktor-faktor lainnya yang mengurangi konsentrasi karyawan. Dalam penentuan *skill* karyawan/operator terdapat enam kategori yaitu *super skill*, *excellent skill*, *good skill*, *average skill*, *fair skill* dan *poor skill*.

i. *Super skill*

Tampak terlatih dengan baik, gerakannya halus tetapi sangat cepat sehingga terkadang terlihat seperti gerakan mesin (kecepatan konsisten) dan gerakan antar item pekerjaan sangat tidak terlihat..

ii. *Excellent skill*

Terlihat tampil percaya diri, terlatih, dan teliti dalam pekerjaannya. Peralatan dapat digunakan dengan benar untuk memastikan bahwa tindakan dan urutan bebas dari kesalahan.

iii. *Good skill*

Tampak jelas sebagai pekerja yang ahli, gerakan - gerakan cepat dan dilakukan dengan baik tanpa ragu-ragu dan bekerja dengan stabil.

iv. *Average skill*

Terlihat cukup terlatih dan mengetahui seluk beluk pekerjaannya. Secara keseluruhan cukup memuaskan.

v. *Fair skill*

Terlihat tampak terlatih tetapi belum cukup baik, mengetahui terhadap peralatan dan memiliki kepercayaan diri yang cukup.

vi. *Poor skill*

Memiliki ciri-ciri pekerja tidak terlatih untuk pekerjaannya, tampak ragu dan tidak percaya diri sehingga sering terjadi kesalahan dalam pekerjaannya.

2. *Effort* atau Usaha Kerja

Effort (Usaha), merupakan kesungguhan yang ditunjukkan oleh karyawan saat melakukan pekerjaan. Dalam penentuan *effort* terdiri dari *excessive effort*, *excellent effort*, *good effort*, *average effort*, *poor effort*.

i. *Excessive effort*

Pekerja memiliki kecepatan untuk bekerja terlalu keras dan terlihat serius dalam bekerja, tetapi kecepatan di mana mereka bekerja bisa berbahaya.

ii. *Excellent effort*

Dilihat dari pekerja yang bekerja secara terorganisir, aktivisme tempat kerja dapat terbuka untuk pendapat dan kritik tentang pekerjaan mereka, tidak melakukan apa-apa selain bekerja.

iii. *Good effort*

Pekerja bekerja keras dan dilatih untuk menggunakan peralatan kerja dan mengatur jam kerja mereka dengan sedikit waktu henti.

iv. *Average Effort*

Pekerja bekerja dengan stabil namun masih memiliki waktu menganggur atau tidak terlalu memperhatikan waktu kerja.

v. *Fair Effort*

Terlihat tidak sungguh-sungguh dalam bekerja, tidak terlalu mahir dalam menggunakan alat kerja serta bekerja tidak sesuai SOP (*Standard Operating Procedure*)

vi. *Poor Effort*

Pekerja bekerja dengan banyak menyia-nyiakan waktu bekerja, lambat dan malas dalam melakukan pekerjaan.

3. *Condition* atau Kondisi Kerja

Condition (kondisi kerja) merupakan faktor-faktor dimana kondisi lingkungan fisik (pencahayaan, kebisingan, suhu) mempengaruhi kinerja karyawan. Dalam kondisi kerja, manajemen perusahaan bertanggung jawab atas kondisi kerja.

Dalam kondisi kerja terdapat beberapa kategori dalam menentukan nilai kondisi kerja yaitu *ideal, excellent, good, average, fair* dan *poor*.

4. *Consistency* atau Konsistensi

Consistency (konsistensi) merupakan faktor yang menentukan apakah prestasi kerja seorang karyawan sangat bervariasi saat mengukur waktu penyelesaian pekerjaan. Sebagaimana halnya dengan faktor-faktor lain, konsistensi juga dibagi menjadi enam kelas yaitu *perfect, excellent, good, average, fair* dan *poor*.

Tabel 2.3 Penyesuaian *Rating Factor*

SKILL			EFFORT		
+0,15	A1	<i>Super Skill</i>	+0,13	A1	<i>Excessive Effort</i>
+0,13	A2		+0,12	A2	
+0,11	B1	<i>Excellent Skill</i>	+0,10	B1	<i>Excellent Effort</i>
+0,08	B2		+0,08	B2	
+0,06	C1	<i>Good Skill</i>	+0,05	C1	<i>Good Effort</i>
0,03	C2		+0,02	C2	
0,00	D	<i>Average Skill</i>	0,00	D	<i>Average Effort</i>
-0,05	E1	<i>Fair Skill</i>	-0,04	E1	<i>Fair Effort</i>
-0,10	E2		-0,08	E2	
-0,16	F1	<i>Poor Skill</i>	-0,12	F1	<i>Poor Effort</i>
-0,22	F2		-0,17	F2	
CONDITION			CONSISTENCY		
+0,06	A	<i>Ideal</i>	+0,04	A	<i>Ideal</i>
+0,04	B	<i>Excellent</i>	+0,03	B	<i>Excellent</i>
+0,02	C	<i>Good</i>	+0,01	C	<i>Good</i>
0,00	D	<i>Average</i>	0,00	D	<i>Average</i>
-0,03	E	<i>Fair</i>	-0,02	E	<i>Fair</i>
-0,07	F	<i>Poor</i>	-0,04	F	<i>Poor</i>

2.2.7 Allowance atau Kelonggaran

Allowance atau kelonggaran diberikan menurut masing-masing kebutuhan operator antara lain kebutuhan personal (*personal allowance*), menghilangkan rasa lelah (*fatigue allowance*) dan halangan yang tak terhindarkan (*delay allowance*). Ketiga hal tersebut tidak dapat dihindarkan oleh para operator (Montororing, 2018). Berikut beberapa contoh *allowance* berdasarkan kategorinya.

1. *Personal allowance*, hal ini diberikan berdasarkan kebutuhan pribadi operator seperti menghilangkan haus saat bekerja, keperluan toilet seperti cuci muka dan buang air kecil, berbicara dengan operator lain serta beristirahat menghela napas.
2. *Fatigue allowance*, *allowance* ini diberikan kepada operator apabila rasa *fatigue* telah datang dan pekerja tetap bekerja untuk menghasilkan *performance* normalnya, maka usaha yang dikeluarkan operator lebih besar dari normal sehingga menambah rasa *fatigue*.
3. *Delay allowance*, *allowance* ini didasari setiap pekerjaan tidak akan lepas dari hambatan seperti kerusakan mesin, meminta petunjuk atau menerima arahan dari pengawas, mengambil peralatan kerja di ruang gudang.

Tabel 2.4 Penyesuaian *Allowance*

FAKTOR	CONTOH PEKERJAAN	EKIVALEN beban (Kg)	KELONGGARAN (%)	
			Pria	Wanita
A. Tenaga yang dikeluarkan				
1. Dapat diabaikan	Bekerja di meja, duduk	Tanpa beban	0 – 6	0 – 6
2. Sangat ringan	Bekerja di meja, berdiri	0 – 2,25	6 – 7,5	6 – 7,5
3. Ringan	Menyekop, ringan	2,25 – 9	7,5 – 12	7,5 – 16
4. Sedang	Mencangkul	9 – 18	12 – 19	16 – 30
5. Berat	Mengayuh palu yang berat	19 – 27	19 – 30	
6. Sangat berat	Memanggul beban	27 – 50	30 – 50	
7. Luar biasa berat	Memanggul kurang berat	Diatas 50		
B. Sikap Kerja				
1. Duduk	Bekerja duduk, ringan		0 – 1	
2. Berdiri diatas dua kaki	Badan tegak ditumpu dua kaki		1 – 2,5	
3. Berdiri diatas satu kaki	Satu kaki mengerjakan alat kontrol		2,5 – 4	
4. Berbaring	Pada bagian sisi, belakang atau		2,5 – 4	

FAKTOR	CONTOH PEKERJAAN	KELONGGARAN (%)		
5. Membungkuk	depan badan Badan dibungkukkan bertumpu pada kedua kaki	4 – 10		
C. Gerakan Kerja				
1. Normal	Ayunan bebas dari palu	0		
2. Agak terbatas	Ayunan terbatas dari palu	0 – 5		
3. Sulit	Membawa beban berat satu tangan	0 – 5		
4. Pada anggota-anggota badan terbatas	Bekerja dengan tangan diatas kepala	5 - 10		
5. Seluruh anggota badan teratas	Bekerja di lorong pertambangan yang sempit	10 – 15		
D. Kelelahan Mata *)				
		Pencapaian Baik	Buruk	
1. Pandangan yang terputus-putus	Membawa alat ukur	0 – 6	0 – 6	
2. Pandangan yang hampir terus menerus	Pekerjaan-pekerjaan yang teliti	6 – 7,5	6 – 7,5	
3. Pandangan terus menerus dengan fokus berubah-ubah	Memeriksa cacat-cacat pada kain	7,5 – 12	7,5 – 16	
4. Pandangan terus menerus dengan fokus tetap	Pemeriksaan yang sangat teliti	12 – 19	16 – 30	
E. Keadaan temperatur tempat kerja**)				
		Temperatur (°C)	Kelemahan Normal	Berlebihan
1. Beku		Dibawah 0	Diatas 10	Diatas 12
2. Rendah		0 – 13	10 – 0	12 – 5
3. Sedang		13 – 22	5 – 0	8 - 0
4. Normal		22 – 28	0 – 5	0 – 8
5. Tinggi		28 – 38	5 – 40	8 – 100
6. Sangat tinggi		Diatas 38	Diatas 40	Diatas 100
F. Keadaan atmosfer***)				
1. Baik	Ruang yang berventilasi baik, udara segar	0		
2. Cukup	Ventilasi kurang baik, ada bau-bauan (tidak berbahaya)	0 – 5		
3. Kurang baik	Adanya debu-debu beracun, atau tidak beracun tapi banyak	5 – 10		
4. Buruk	Adanya bau-bauan berbahaya yang mengharuskan menggunakan alat-alat pernapasan	10 – 20		
G. Keadaan lingkungan yang baik				
1. Bersih, sehat, cerah dengan kebisingan rendah		0		

FAKTOR	CONTOH PEKERJAAN	KELONGGARAN (%)
2.	Siklus kerja berulang-ulang antara 5-10 detik	0 – 1
3.	Siklus kerja berulang-ulang antara 0-5 detik	1 – 3
4.	Sangat bising	0 – 5
5.	Jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas	0 – 5
6.	Terasa adanya getaran lantai	5 – 10
7.	Keadaan-keadaan yang luar biasa (bunyi, kebersihan, dll)	5 – 15

*) Kontras antara warna hendaknya diperhatikan.
 **) Tergantung juga pada keadaan ventilasi.
 ***) Dipengaruhi juga oleh ketinggian tempat kerja dari permukaan laut dan keadaan iklim
Catatan pelengkap : Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi bagi : Pria = 0 – 2,5%; Wanita 2-50%

2.2.8 Statistika

Menurut Husaini (2008), statistik adalah metode untuk memperoleh data, mengolah data, menarik kesimpulan, dan mengambil keputusan berdasarkan analisis data yang terkumpul.. Tiro dalam Karwati (2015) menyatakan bahwa statistik adalah metode ilmiah untuk mengumpulkan, mengatur, menyajikan, dan menganalisis data untuk menarik kesimpulan yang valid dan membuat keputusan yang tepat berdasarkan analisis yang dilakukan. Oleh karena itu, statistika adalah metode untuk mengumpulkan, menyajikan dan menganalisis data, menarik kesimpulan, dan mengambil keputusan berdasarkan analisis yang dilakukan menurut prosedur atau prosedur ilmiah..

2.2.9 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data berfungsi untuk mengetahui apakah data hasil pengamatan dapat dianggap mencukupi. Penetapan berapa jumlah data yang seharusnya dibutuhkan, terlebih dahulu ditentukan derajat ketelitian (s) yang menunjukkan penyimpangan maksimum hasil penelitian, dan tingkat kepercayaan (k) yang menunjukkan besarnya keyakinan pengukur akan ketelitian data *anthropometri*. Nilai k ditentukan berdasarkan tingkat kepercayaan dan tingkat ketelitian yang diinginkan, dengan:

Jika tingkat kepercayaan 99% maka $k = 2,58 \approx 3$

Jika tingkat kepercayaan 95% maka $k = 1,96 \approx 2$

Jika tingkat kepercayaan 68% maka $k = 1$

Pada penelitian ini menggunakan tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 5% Sedangkan rumus uji kecukupan data, yaitu:

$$N' = \left[\frac{k \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

Dengan :

N' = Banyaknya pengukuran sesungguhnya yang diperlukan

N = Jumlah data pengukuran sebenarnya

k = Tingkat kepercayaan

s = Derajat ketelitian

x_i = Waktu penyelesaian yang teramati selama pengukuran

Dalam perhitungan tersebut dapat disimpulkan apabila diperoleh:

1. Data akan dianggap telah mencukupi jika memenuhi persyaratan $N' < N$, dengan kata lain jumlah data secara teoritis lebih kecil daripada jumlah data pengamatan sebenarnya (Wignjosoebroto,1995). Maka data tersebut dinyatakan telah mencukupi sesuai tingkat kepercayaan dan derajat ketelitian, sehingga data tersebut dapat diolah.
2. Apabila sebaliknya $N' > N$ (dengan kata lain jumlah data secara teoritis lebih besar daripada jumlah data pengamatan sebenarnya), maka data tersebut dinyatakan tidak cukup, sehingga diperlukan penambahan data pengamatan sampai lebih besar dari jumlah pengamatan teoritis.

2.2.10 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data digunakan untuk mengetahui apakah data–data pengamatan masuk ke dalam batas kontrol atau bahkan diluar batas kontrol dengan menggunakan Peta kendali antara \bar{X} dan R. Dalam melakukan uji keseragaman data diperlukan beberapa langkah yaitu:

1. Menghitung jumlah hasil data keseluruhan pengamatan atau \bar{X} . Dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{N}$$

2. Menghitung standar deviasi dari waktu sebenarnya atau σx . Dengan rumus:

$$\sigma x = \sqrt{\frac{(\sum X_i - \bar{X})^2}{(N - 1)}}$$

3. Mencari Batas Kelas Atas (BKA) dan Batas Kelas Bawah (BKB). Dengan rumus:

$$BKA = \bar{X} + 2\sigma x$$

$$BKB = \bar{X} - 2\sigma x$$

Setelah didapatkan batas kelas atas dan batas kelas bawah data pengukuran dipindahkan dalam bentuk grafik . Jika terdapat dari data yang diperoleh berada diluar batas kontrol, maka data tersebut dihilangkan dan dilakukan perhitungan ulang karena data tersebut membuat data tidak seragam



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada PT. PJB *Services* PLTU Ketapang. PT PJB *Services* PLTU Ketapang merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang didirikan untuk memenuhi kebutuhan lini bisnis dalam memberikan jasa operasi pemeliharaan unit pembangkit listrik, dan Desa Sukabangun Dalam, Jalan Hayam Wuruk Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat. Penelitian ini bertujuan menghitung beban kerja operator bagian *Coal Yard* serta menentukan beban kerja yang optimal. Objek penelitian ini dilakukan dengan menghitung waktu baku dari hari-hari produktif pekerja. Dalam penelitian ini menggunakan metode *Full Time Equivalent*,

3.2 Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah operator bagian *Coal Yard* Batubara yang berjenis kelamin laki-laki dengan pendidikan terakhir minimal SMA/SMK. Pada area *Coal Yard* Batubara terdapat 4 area kerja yang terdiri dari 10 orang operator antara lain :

1. Operator *Excavator*
2. Operator *Bulldozer*
3. Operator *Wheel Loader*
4. Operator *Dump Truck*
5. Operator Pemeliharaan Alat

3.3 Jenis Data Penelitian

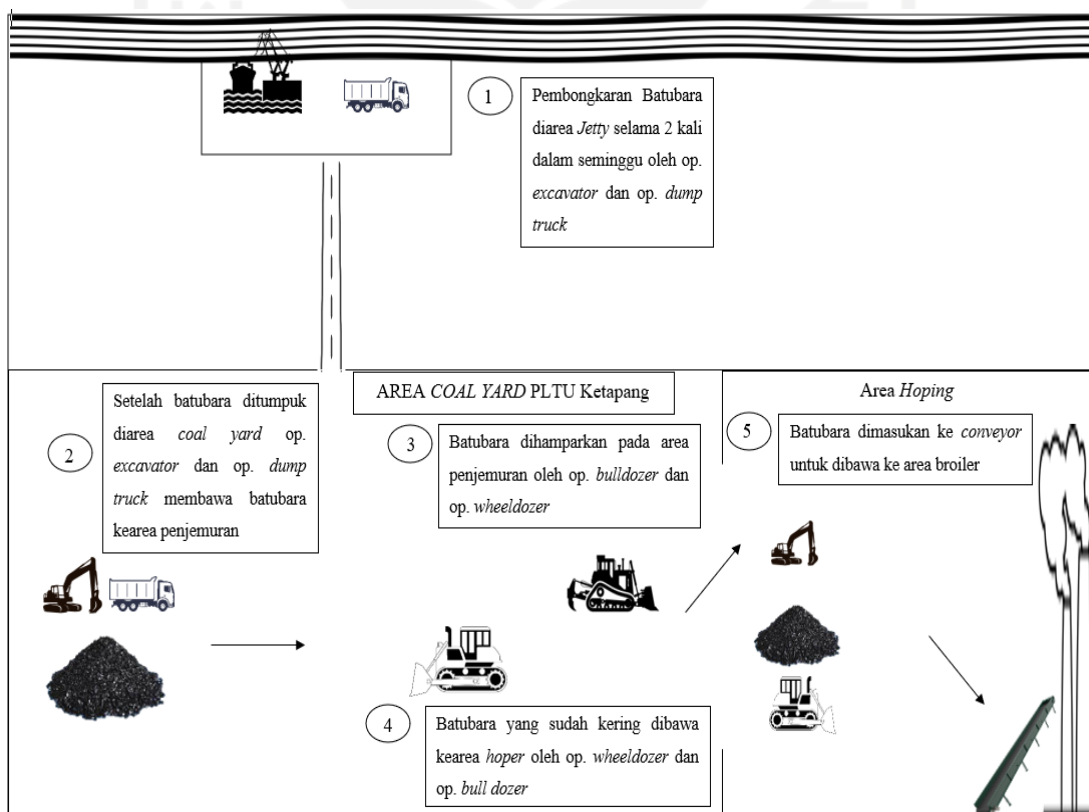
Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Berikut sumber data dalam penelitian in:

1. Data Primer

Jenis data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengamatan langsung dengan meliputi data pengukuran waktu pada operator bagian produksi sesuai jam kerja yang diterapkan yaitu 8 jam kerja.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data tambahan yang didapatkan dari pustaka literatur yang mendukung topik dan relevan dengan penelitian ini seperti jurnal, buku-buku, penelitian terdahulu serta beberapa data yang diperoleh dari PT. PJB Services PLTU Ketapang. Adapun proses pengelolaan batubara di PT. PJB Services PLTU Ketapang adalah sebagai berikut



Gambar 3.1 Proses Pengelolaan Batubara

3.4 Metode Penelitian

1. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan dimana peneliti menerapkan studi-studi terkait penelitian yang berhubungan dengan masalah pada penelitian

2. Observasi

Observasi adalah teknik yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung kepada subjek penelitian. Pada penelitian ini yang diamati adalah waktu siklus operator dalam melakukan aktivitas kerja serta bagaimana kondisi dan keterampilan para operator.

3. Wawancara

Wawancara adalah proses percakapan antara penanya dengan narasumber yang mana peneliti bertanya terkait data diri operator, jobdesk operator, serta terkait permasalahan kerja yang dialami.

3.5 Alat dan Bahan

Dalam pelaksanaan penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan untuk menunjang penelitian, berikut alat dan bahan dalam penelitian ini:

1. Alat

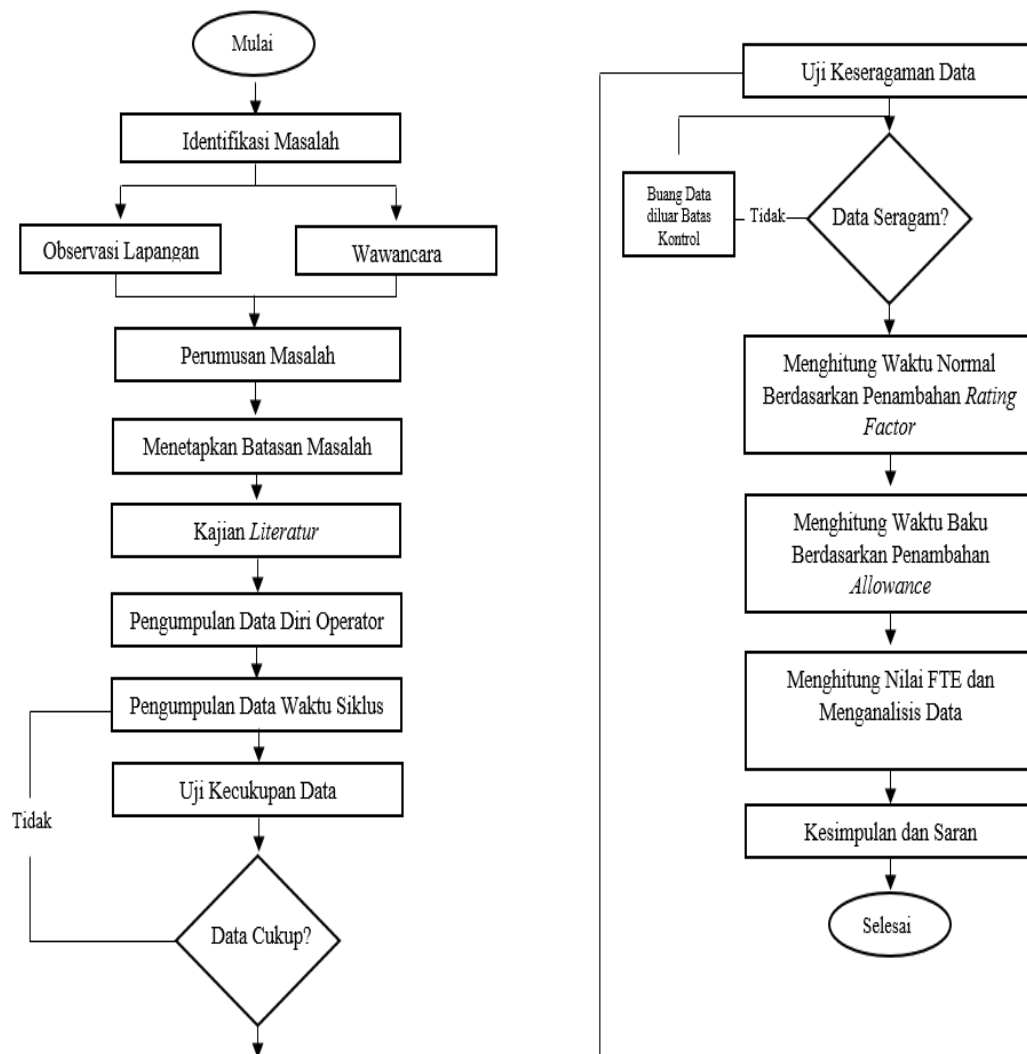
Laptop merk MSI GF63 Thin 9SCXR dengan spesifikasi Intel Core i5 yang digunakan untuk menyusun skripsi dan melakukan proses pengolahan data. HP merk Xiami Redmi 9 yang digunakan dalam pengambilan data waktu siklus operator serta dokumentasi penelitian.

2. Bahan

Untuk memudahkan dalam pengambilan data, peneliti melakukan wawancara dengan SPV SDM, Administrasi dan Keuangan serta kuesioner pertanyaan terkait operator.

3.6 Alur Penelitian

Berikut *flowchart* alur penelitian ini:



Gambar 3. 2 Alur Penelitian

Pada diagram alir diatas terdiri beberapa tahap yaitu:

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan cara melakukan pengamatan di lapangan kemudian melakukan wawancara kepada operator terkait masalah di lapangan yang didapatkan, Observasi ini juga bertujuan untuk lebih mempersiapkan fokus tujuan yang akan diteliti pada penelitian kali ini.

2. Perumusan Masalah dan Batasan Masalah

Setelah didapatkan permasalahan kemudian dilakukan perumusan permasalahan yang bertujuan untuk mendalami materi terkait permasalahan tersebut agar tidak melenceng dari permasalahan di lapangan. Sedangkan batasan masalah

bertujuan agar penelitian ini fokus pada tujuan dari penelitian sehingga dapat menjawab dari rumusan masalah yang telah dibentuk sebelumnya.

3. Kajian Literatur

Kajian literatur bertujuan mencari materi-materi terkait pembahasan permasalahan. Kajian literatur terdiri dari kajian induktif dan kajian deduktif. Kajian induktif terdiri dari Perbandingan penelitian sebelumnya yang serupa, sedangkan kajian deduktif terdiri dari materi-materi terkait permasalahan yang didapat dari buku, jurnal yang telah dibuktikan keakuratannya.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dimaksud adalah semua informasi yang didapatkan baik yang didapatkan secara langsung atau data primer dan data yang didapatkan dari perusahaan maupun buku-buku atau data sekunder.

5. Pengolahan Data

Pengolahan data yang didapatkan dari pengumpulan data akan diolah menggunakan metode yang telah ditentukan sesuai dengan tujuan penelitian.

6. Analisis dan Pembahasan

hasil pengolahan data yang didapatkan akan dibahas sesuai studi literatur yang ada sehingga dapat digunakan untuk mengetahui beban kerja dan memberikan rekomendasi untuk menjawab kesimpulan yang sesuai rumusan masalah.

7. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini peneliti akan memberikan kesimpulan terkait data yang diteliti serta memberikan saran yang sesuai dari studi literatur. Sedangkan saran berisi usulan dan perbaikan terkait beberapa masalah yang ada dan belum dilakukan oleh penelitian.

8. Selesai

Penelitian telah selesai dilakukan.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Berikut merupakan data-data yang dikumpulkan:

4.1.1 Data Umum Perusahaan

Data-data perusahaan yang dikumpulkan berupa:

5.1.1.1 Tenaga Kerja dan Waktu Kerja

Pada area kerja *Coal Yard* Batubara *shift* pagi mempekerjakan 10 operator terdiri dari 7 operator alat berat dan 3 operator pemeliharaan mesin, pembagiannya sebagai berikut:

1. Operator *Excavator* = 2 Orang
2. Operator *Bulldozer* = 1 Orang
3. Operator *Wheel Dozer* = 2 Orang
4. Operator *Dump Truck* = 2 Orang
5. Operator Pemeliharaan Mesin = 3 Orang

Waktu kerja pada PT. PJB *Services* PLTU Ketapang terdiri dari 5 hari kerja dan memiliki 2 hari libur kerja dalam seminggu, dalam sehari 8 jam kerja dengan jadwal kerja sebagai berikut:

1. Jam kerja selain hari Jumat
 - a. 08.00 – 12.00 : Bekerja
 - b. 12.00 – 13.00 : Istirahat
 - c. 13.00 – 16.00 : Bekerja

2. Jam kerja hari Jumat
 - a. 07.30 – 11.30 : Bekerja
 - b. 11.30 – 13.00 : Istirahat
 - c. 13.00 – 16.00 : Bekerja

4.1.2 Karakteristik Responden

Pembagian karakteristik responden terdiri dari stasiun kerja operator, jenis kelamin, umur, pendidikan, lama bekerja atau pengalaman kerja, seperti yang dijabarkan pada tabel dibawah ini

Tabel 4.1 Karakteristik Responden

Operator	Stasiun Kerja	Umur	Jenis Kelamin	Pendidikan	Lama Bekerja
Operator 1	<i>Excavator 1</i>	28	L	S1	4 tahun
Operator 2	<i>Excavator 2</i>	30	L	S1	6 tahun
Operator 3	<i>Bulldozer</i>	26	L	S1	3 tahun
Operator 4	<i>Wheel Dozer 1</i>	28	L	SMK	4 tahun
Operator 5	<i>Wheel Dozer 2</i>	27	L	S1	3 tahun
Operator 6	<i>Dump Truck 1</i>	29	L	SMA	5 tahun
Operator 7	<i>Dump Truck 2</i>	26	L	SMA	3 tahun
Operator 8	Pemeliharaan Mesin 1	25	L	SMK	2 tahun
Operator 9	Pemeliharaan Mesin 2	28	L	SMK	4 tahun
Operator 10	Pemeliharaan Mesin 3	26	L	S1	3 tahun

Dari tabel diatas diketahui area *Coal Yard* Batubara memiliki 10 operator dengan jenis kelamin laki-laki dengan rentang usia 25-30 tahun. Pendidikan beragam dari SMA, SMK, dan S1 dengan pengalaman kerja 2-5 tahun.

4.1.3 Target Pengelolaan Batubara

Dalam pengoperasian area *Coal Yard* Batubara perusahaan selalu menargetkan jumlah produksi yang selalu meningkat setiap tahunnya seiring selalu bertambahnya pengguna listrik dari tahun ke tahun khusus 2022 menargetkan jumlah produksi 180000 ton.

4.1.4 Jumlah Hari Kerja dan Jam Kerja Efektif

a. Jumlah Hari Kerja Efektif

Sebelum dilakukan perhitungan beban kerja diperlukan perhitungan waktu kerja perusahaan seperti pada tabel dibawah ini

Tabel 4.2 Hari Kerja Efektif

Keterangan	Jumlah	Satuan
Jam Kerja Sehari	7	Jam
Jumlah Hari Dalam Setahun	365	Hari
Jumlah Hari Libur Nasional	16	Hari
Jumlah Hari Libur Kerja	92	Hari
Jumlah Izin Sakit	2	Hari
Jumlah Cuti Tahunan	12	Hari
Jumlah Hari Efektif Kerja	243	Hari

b. Jumlah Menit Kerja Efektif

Berikut ini jam kerja efektif yang berdasarkan jumlah hari kerja efektif sebagai berikut:

Tabel 4.3 Menit Kerja Efektif

Keterangan	Jumlah	Satuan
Hari Kerja 2022	243	Hari
Menit Kerja Per Tahun	102060	Menit
Menit Kerja Per Tahun + Lembur	123900	Menit

4.1.5 Allowance (Kelonggaran)

Berikut *allowance* yang diberikan kepada operator:

Tabel 4.4 Allowance Operator

Faktor	Kategori	Presentase
Tenaga Yang Dikeluarkan	Sangat Ringan	6%
Sikap Kerja	Duduk	1%
Gerakan Kerja	Normal	0%

Faktor	Kategori	Presentase
Kelelahan Mata	Pandangan yang putus-putus	2%
Keadaan Temperatur	Tinggi	5%
Keadaan Atmosfer	Kurang Baik	5%
Keadaan Lingkungan	Sangat Bising	3%
Kebutuhan Pribadi	Pria	2%
TOTAL		24%

Dari observasi yang dilakukan di perusahaan didapatkan *allowance* yang wajib diberikan ke operator adalah sebesar 24% sehingga waktu kerja efektif operator adalah:

$$\begin{aligned}
 Allowance &= \text{Total Kelonggaran} \times \text{Jumlah Jam Kerja Setahun} \\
 &= 24\% \times 243 \times 7 \times 60 \\
 &= 24494,4
 \end{aligned}$$

4.1.6 Aktivitas Operator

Dalam pelaksanaan kerjanya operator diberikan tugas dari perusahaan, berikut elemen kerja dari para operator

1. Operator *Excavator* (Subjek A)

Tabel 4.5 Elemen Kerja Operator *Excavator*

No.	Elemen Kerja	Periode
1.	<i>Briefing</i>	Harian
2.	Memanaskan Mesin	Harian
3.	Menata Batubara di Daerah <i>Coal Yard</i>	Harian
4.	Penimbunan <i>Bottom Ash</i> di Area PLTU	Harian
5.	Pengisian Batubara ke <i>Dump Truck</i>	Harian
6.	Menyiram Debu Jalanan	Harian
7.	Pengisian <i>Hoper</i>	Harian
8.	<i>On Loading</i> Batubara di Area <i>Jetty</i>	Mingguan

2. Operator *Bull Dozer* (Subjek B)

Tabel 4.6 Elemen Kerja Operator *Bull Dozer*

No.	Elemen Kerja	Periode
1.	<i>Briefing</i>	Harian
2.	Memanaskan Mesin	Harian
3.	Menata Batubara di Daerah <i>Coal Yard</i>	Harian
4.	Menjemur Batubara	Harian
5.	Penataan di Area <i>Hoper</i>	Harian

3. Operator *Wheel Dozer* (Subjek C)

Tabel 4.7 Elemen Kerja Operator *Wheel Dozer*

No.	Elemen Kerja	Periode
1.	<i>Briefing</i>	Harian
2.	Memanaskan Mesin	Harian
3.	Menata Batubara di Daerah <i>Coal Yard</i>	Harian
4.	Menjemur Batubara	Harian
5.	Penataan Batubara di Area <i>Hoper</i>	Harian
6.	Pengangkatan Material	Harian

4. Operator *Dump Truck* (Subjek D)

Tabel 4.8 Elemen Kerja Operator *Dump Truck*

No.	Elemen Kerja	Periode
1.	<i>Briefing</i>	Harian
2.	Memanaskan Mesin	Harian
3.	Membawa Batubara ke Area <i>Hoper</i>	Harian
4.	Membawa Batubara dari Area <i>Jetty</i>	Mingguan
5.	Membawa <i>Bottom Ash</i> ke Area Pembuangan	Harian

5. Operator P.M Pemeliharaan Alat (Subjek E)

Tabel 4.9 Elemen Kerja Operator Pemeliharaan Alat

No.	Elemen Kerja	Periode
1.	<i>Briefing</i>	Harian
2.	Memeriksa <i>Excavator</i>	Harian
3.	Memeriksa <i>Bull Dozer</i>	Harian
4.	Memeriksa <i>Wheel Dozer</i>	Harian
5.	Memeriksa <i>Dump Truck</i>	Harian
6.	<i>Service</i> Rutin	Bulanan

4.1.7 Data Gaji Operator Area Coal Yard

Berikut daftar gaji para operator area *coal yard* PT. PJB Services PLTU Ketapang

Tabel 4. 10 Daftar Gaji Operator

No.	Opearator	Gaji/Bulan
1.	<i>Excavator</i>	
2.	<i>Bull Dozer</i>	
3.	<i>Wheel Dozer</i>	Rp. 2.434.328
4.	<i>Dump Truck</i>	
5.	Pemeliharaan Alat	

Dalam pelaksanaannya pada operator area *coal yard* diberikan waktu lembur dalam seminggu yaitu 2 kali lembur atau 7 jam dalam seminggu dengan pemberian gaji dari lembur sebesar Rp. 60.106/hari atau setengah dari gaji/hari

4.2 Pengolahan Data

Setelah dilakukan semua pengumpulan data yang diperlukan, selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* dengan memakai rumus-rumus yang telah ditetapkan, pengolahan data ini terdiri dari:

1. Mengumpulkan waktu siklus
Waktu siklus didapatkan dengan menghitung jumlah waktu yang digunakan operator dalam mengerjakan berdasarkan *job desc* yang didapatkan dari pengamatan langsung dengan menggunakan *stopwatch*.
2. Menghitung Waktu Normal
Waktu normal didapatkan dengan menjumlahkan dengan *Rating Factor* dan *Allowance*. Waktu normal dilakukan untuk semua *job desc* pada masing-masing operator. Waktu normal dihitung dengan mengkonversikan waktu siklus ke waktu normal.
3. Menghitung total jam kerja elemen kerja dalam 1 tahun.
4. Menguji kecukupan data dan uji keseragaman data.
5. Menghitung nilai *Full Time Equivalent* yang bertujuan menyederhanakan pengukuran kerja ke jumlah operator yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan.

4.2.1 Waktu Siklus

Sebelum dilakukan perhitungan FTE dilakukan pengambilan data waktu siklus setelah didapatkan waktu siklus dilakukan perhitungan uji kecukupan data. Berikut waktu siklus rata-rata keseluruhan operator:

Tabel 4.11 Data Waktu Siklus Operator

Operator	NO	Elemen Kerja	Intensitas	\bar{x} Waktu Siklus	N	N'	Ket.
Operator 1 (Excavator)	1	Briefing	Harian	8,466	10	9,75	Cukup
	2	Memanaskan Mesin	Harian	10	10	0	Cukup
	3	Menata Batubara di Daerah Coal Yard	Harian	101,15	10	0,06	Cukup
	4	Penimbunan Bottom Ash di Area PLTU	Harian	21,1	10	0,28	Cukup
	5	Pengisian Batubara ke Dump Truck	Harian	310,39	10	0,015	Cukup
	6	Menyiram Debu Jalanan	Harian	9,66	10	2,51	Cukup
	7	On Loading Batubara di Area Jetty	Mingguan	420	10	0	Cukup
Operator 2 (Excavator)	1	Briefing	Harian	8,466	10	9,75	Cukup
	2	Memanaskan Mesin	Harian	10	10	0	Cukup
	3	Menata Batubara di Daerah Coal Yard	Harian	184,86	10	0,06	Cukup
	4	Pengisian Hoper	Harian	243,42	10	0,01	Cukup
	5	On Loading Batubara di Area Jetty	Mingguan	420	10	0	Cukup
Operator 3 (Bull Dozer)	1	Briefing	Harian	8,466	10	9,75	Cukup
	2	Memanaskan Mesin	Harian	10	10	0	Cukup
	3	Menata Batubara di Daerah Coal	Harian	53,82	10	0,16	Cukup

Operator	NO	Elemen Kerja	Intensitas	\bar{x} Waktu Siklus	N	N'	Ket.
<i>Yard</i>							
Operator 4 (Wheel Dozer)	4	Menjemur Batubara Penataan	Harian	113,86	10	0,02	Cukup
	5	batubara di area Hoper	Harian	92,17	10	0,02	Cukup
	1	Briefing	Harian	8,466	10	9,75	Cukup
	2	Memanaskan Mesin Penataan	Harian	10	10	0	Cukup
	3	batubara di area Hoper Menata	Harian	181,41	10	0,01	Cukup
	4	Batubara di Daerah Coal Yard	Harian	174,91	10	0,009	Cukup
	5	Pengangkutan Material	Harian	38,89	10	0,48	Cukup
Operator 5 (Wheel Dozer)	1	Briefing	Harian	8,466	10	9,75	Cukup
	2	Memanaskan Mesin Menata	Harian	10	10	0	Cukup
	3	Batubara di Daerah Coal Yard	Harian	103,76	10	0,16	Cukup
	4	Menjemur Batubara Penataan	Harian	103,12	10	0,15	Cukup
	5	batubara ke area Hoper	Harian	204,99	10	0,007	Cukup
Operator 6 (Dump Truck)	1	Briefing	Harian	8,466	10	9,75	Cukup
	2	Memanaskan Mesin Membawa	Harian	10	10	0	Cukup
	3	batubara ke area Hoper	Harian	250,05	10	0,22	Cukup
	4	Membawa batubara dari Jetty	Mingguan	420	10	0	Cukup
	5	Membawa Bottom Ash ke Area Pembuangan	Harian	31,89	10	0,4	Cukup
Operator 7 (Dump Truck)	1	Briefing	Harian	8,466	10	9,75	Cukup
	2	Memanaskan Mesin	Harian	10	10	0	Cukup
	3	Membawa	Harian	238,74	10	0,003	Cukup

Operator	NO	Elemen Kerja	Intensitas	\bar{x} Waktu Siklus	N	N'	Ket.
		batubara ke area <i>Hoper</i>					
	4	Membawa batubara dari <i>Jetty</i>	Mingguan	420	10	0	Cukup
	5	Membawa <i>Bottom Ash</i> ke Area	Harian	30,91	10	0,29	Cukup
		Pembuangan					
Operator 8 (Pemeliharaan Mesin)	1	<i>Briefing</i>	Harian	8,466	10	9,75	Cukup
	2	Memeriksa <i>Excavator</i>	Harian	7,49	10	3,16	Cukup
	3	Memeriksa <i>Bull Dozer</i>	Harian	8,95	10	0,92	Cukup
	4	Memeriksa <i>Wheel Dozer</i>	Harian	8,58	10	1,51	Cukup
	5	Memeriksa <i>Dump Truck</i>	Harian	6,45	10	3,48	Cukup
	6	<i>Service Rutin</i>	Bulanan	60	10	0	Cukup
Operator 9 (Pemeliharaan Mesin)	1	<i>Briefing</i>	Harian	8,466	10	9,75	Cukup
	2	Memeriksa <i>Excavator</i>	Harian	7,5	10	3,29	Cukup
	3	Memeriksa <i>Bull Dozer</i>	Harian	8,87	10	1,14	Cukup
	4	Memeriksa <i>Wheel Dozer</i>	Harian	8,51	10	1,08	Cukup
	5	Memeriksa <i>Dump Truck</i>	Harian	6,48	10	1,05	Cukup
	6	<i>Service Rutin</i>	Bulanan	60	10	0	Cukup
Operator 10 (Pemeliharaan Alat)	1	<i>Briefing</i>	Harian	8,466	10	9,75	Cukup
	2	Memeriksa <i>Excavator</i>	Harian	7,48	10	2,73	Cukup
	3	Memeriksa <i>Bull Dozer</i>	Harian	8,69	10	1,79	Cukup
	4	Memeriksa <i>Wheel Dozer</i>	Harian	8,51	10	0,85	Cukup
	5	Memeriksa <i>Dump Truck</i>	Harian	6,38	10	0,84	Cukup
	6	<i>Service Rutin</i>	Bulanan	60	10	0	Cukup

4.2.2 Uji Keseragaman Data

Setelah data dinyatakan cukup langkah selanjutnya dilakukan uji keseragaman data. Uji keseragaman data digunakan untuk memastikan data yang dikumpulkan tidak diluar batas kendali (*out of control*). Data lengkap keseragaman data dapat dilihat pada **LAMPIRAN**

Tabel 4.12 Uji Keseragaman Data

OPERATOR	ELEMEN KERJA	\bar{x} Waktu Siklus	BKA	BKB
Operator 1	Elemen 1	8,466	10,56	6,38
	Elemen 2	10	10,00	10,00
	Elemen 3	101,15	103,08	99,62
	Elemen 4	21,1	21,98	20,22
	Elemen 5	310,39	313,44	307,34
	Elemen 6	9,66	10,87	8,45
	Elemen 7	420	420	420
Operator 2	Elemen 1	8,466	10,56	6,38
	Elemen 2	10	10,00	10,00
	Elemen 3	184,86	186,98	182,74
	Elemen 4	243,42	246,11	240,73
	Elemen 5	420	420	420
Operator 3	Elemen 1	8,466	10,56	6,38
	Elemen 2	10	10,00	10,00
	Elemen 3	53,82	55,56	52,08
	Elemen 4	113,86	115,34	112,38
	Elemen 5	92,17	93,30	91,04
Operator 4	Elemen 1	8,466	10,56	6,38
	Elemen 2	10	10,00	10,00
	Elemen 3	181,41	183,03	179,79
	Elemen 4	174,91	176,01	173,81
	Elemen 5	38,89	41,02	36,76
Operator 5	Elemen 1	8,466	10,56	6,38
	Elemen 2	10	10,00	10,00
	Elemen 3	103,76	105,49	102,03
	Elemen 4	103,12	105,07	101,17
	Elemen 5	204,99	206,48	203,50
Operator 6	Elemen 1	8,466	10,56	6,38
	Elemen 2	10	10,00	10,00
	Elemen 3	250,05	250,10	249,00
	Elemen 4	420	420	420
	Elemen 5	31,89	33,49	30,29
Operator 7	Elemen 1	8,466	10,56	6,38
	Elemen 2	10	10,00	10,00
	Elemen 3	238,74	239,77	237,71
	Elemen 4	420	420	420
	Elemen 5	30,91	32,25	29,57
Operator 8	Elemen 1	8,466	10,56	6,38
	Elemen 2	7,49	8,54	6,44
	Elemen 3	8,95	9,63	8,27
	Elemen 4	8,58	9,41	7,75
	Elemen 5	6,45	7,40	5,50
	Elemen 6	60	60,00	60,00
Operator 9	Elemen 1	8,466	10,56	6,38
	Elemen 2	7,5	8,58	6,42
	Elemen 3	8,87	9,62	8,12

OPERATOR	ELEMEN KERJA	\bar{x} Waktu Siklus	BKA	BKB
	Elemen 4	8,51	9,21	7,81
	Elemen 5	6,48	7,01	5,95
	Elemen 6	60	60,00	60,00
	Elemen 1	8,466	10,56	6,38
	Elemen 2	7,48	8,46	6,50
	Elemen 3	8,69	9,61	7,77
Operator 10	Elemen 4	8,51	9,13	7,89
	Elemen 5	6,38	6,84	5,92
	Elemen 6	60	60,00	60,00

4.2.3 Rating Factor

Dalam pemberian *Rating Factor* digunakan metode *westinghouse*, pemberian *rating* ini disesuaikan dengan pengamatan langsung terhadap setiap elemen kerja operator. Berikut *Rating Factor* pada setiap operator:

Tabel 4.13 *Rating Factor* Operator

OP	Elemen Kerja	Keterampilan	Usaha	Kondisi Kerja	Konsistensi	R.F
OP.1	<i>Briefing</i>	0	0	0	0	1
	Memanaskan Mesin Menata Batubara di Daerah <i>Coal Yard</i>	0	0	0	0	1
	Penimbunan <i>Bottom Ash</i> di Area PLTU	0,03	0,02	-0,03	0	1,02
	Pengisian Batubara ke <i>Dump Truck</i>	0,03	0,02	-0,03	0	1,02
	Menyiram Debu Jalanan	0,03	0,02	-0,03	0	1,02
	<i>On Loading</i> Batubara di Area <i>Jetty</i>	0,03	0,02	-0,03	0	1,02
	<i>Briefing</i>	0	0	0	0	1
	Memanaskan Mesin Menata Batubara di Daerah <i>Coal Yard</i>	0	0	0	0	1
		0,03	0,02	-0,03	0	1,02
OP.2						

OP	Elemen Kerja	Keterampilan	Usaha	Kondisi Kerja	Konsistensi	R.F
	Pengisian <i>Hoper</i> <i>On Loading</i>	0,03	0,02	-0,03	0	1,02
	Batubara di <i>Area Jetty</i>	0,03	0,02	-0,03	0	1,02
	<i>Briefing</i>	0	0	0	0	1
	Memanaskan Mesin	0	0	0	0	1
	Menata Batubara di Daerah <i>Coal</i> <i>Yard</i>	0,03	0,02	-0,03	0	1,02
OP.3	Menjemur Batubara	0,03	0,02	-0,03	0,01	1,03
	Penataan batubara di area <i>Hoper</i>	0,03	0,02	-0,03	0	1,02
	<i>Briefing</i>	0	0	0	0	1
	Memanaskan Mesin	0	0	0	0	1
	Penataan batubara di area <i>Hoper</i>	0,03	0,02	-0,03	0,01	1,03
OP.4	Menata Batubara di Daerah <i>Coal</i> <i>Yard</i>	0,03	0,02	-0,03	0	1,02
	Pengangkutan Material	0,03	0,02	-0,03	0	1,02
	<i>Briefing</i>	0	0	0	0	1
	Memanaskan Mesin	0	0	0	0	1
	Menata Batubara di Daerah <i>Coal</i> <i>Yard</i>	0,03	0,02	-0,03	0	1,02
OP.5	Menjemur Batubara	0,03	0,02	-0,03	0	1,02
	Penataan batubara ke area <i>Hoper</i>	0,03	0,02	-0,03	0,01	1,03
	<i>Briefing</i>	0	0	0	0	1
	Memanaskan Mesin	0	0	0	0	1
OP.6	Membawa batubara ke area <i>Hoper</i>	0,03	0,02	-0,03	0,01	1,03

OP	Elemen Kerja	Keterampilan	Usaha	Kondisi Kerja	Konsistensi	R.F
	Membawa batubara dari <i>Jetty</i>	0,03	0,02	-0,03	0	1,02
	Membawa <i>Bottom Ash</i> ke Area Pembuangan	0,03	0,02	-0,03	0	1,02
	<i>Briefing</i>	0	0	0	0	1
	Memanaskan Mesin	0	0	0	0	1
	Membawa batubara ke area <i>Hoper</i>	0,03	0,02	-0,03	0	1,02
OP.7	Membawa batubara dari <i>Jetty</i>	0,03	0,02	-0,03	0	1,02
	Membawa <i>Bottom Ash</i> ke Area Pembuangan	0,03	0,02	-0,03	0	1,02
	<i>Briefing</i>	0	0	0	0	1
	Memeriksa <i>Excavator</i>	0,03	0,03	0	0,01	1,07
	Memeriksa <i>Bull Dozer</i>	0,03	0,03	0	0,01	1,07
OP.8	Memeriksa <i>Wheel Dozer</i>	0,03	0,03	0	0,01	1,07
	Memeriksa <i>Dump Truck</i>	0,03	0,03	0	0,01	1,07
	<i>Service Rutin</i>	0,03	0,03	0	0,01	1,07
	<i>Briefing</i>	0	0	0	0	1
	Memeriksa <i>Excavator</i>	0,03	0,03	0	0,01	1,07
	Memeriksa <i>Bull Dozer</i>	0,03	0,03	0	0,01	1,07
OP.9	Memeriksa <i>Wheel Dozer</i>	0,03	0,03	0	0,01	1,07
	Memeriksa <i>Dump Truck</i>	0,03	0,03	0	0,01	1,07
	<i>Service Rutin</i>	0,03	0,03	0	0,01	1,07
	<i>Briefing</i>	0	0	0	0	1
	Memeriksa <i>Excavator</i>	0,03	0,03	0	0,01	1,07
OP.10	Memeriksa <i>Bull Dozer</i>	0,03	0,03	0	0,01	1,07
	Memeriksa <i>Wheel Dozer</i>	0,03	0,03	0	0,01	1,07

OP	Elemen Kerja	Keterampilan	Usaha	Kondisi Kerja	Konsistensi	R.F
	Memeriksa <i>Dump Truck</i> <i>Service Rutin</i>	0,03	0,03	0	0,01	1,07
		0,03	0,03	0	0,01	1,07

Pada penentuan *performance rating* semua kategorinya dijumlahkan, namun nilai hasil penjumlahan tersebut ditambahkan 1. Nilai 1 ini merupakan rata-rata kemampuan normal operator.

4.2.5 Waktu Normal dan Waktu Baku

Perhitungan waktu normal ini didapatkan dengan mengalikan waktu siklus dengan *rating factor*. Setelah didapatkan waktu normal kemudian mencari waktu baku dengan mengalikan waktu normal dengan $(1 + Allowance)$

Tabel 4.14 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku

OP	NO	Elemen Kerja	Intensitas	\bar{x} Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku
OP.1	1	<i>Briefing</i>	Harian	8,466	8,47	10,50
	2	Memanaskan Mesin	Harian	10	10,00	12,40
	3	Menata Batubara di Daerah <i>Coal Yard</i>	Harian	101,15	101,35	116,08
	4	Penimbunan <i>Bottom Ash</i> di Area PLTU	Harian	21,1	21,52	26,69
	5	Pengisian Batubara ke <i>Dump Truck</i>	Harian	310,39	310,38	384,87
	6	Menyiram Debu Jalanan	Harian	9,66	9,85	12,22
	7	<i>On Loading</i> Batubara di Area <i>Jetty</i>	Mingguan	420	420	420
OP.2	1	<i>Briefing</i>	Harian	8,466	8,47	10,50
	2	Memanaskan Mesin	Harian	10	10,20	12,65
	3	Menata Batubara di Daerah <i>Coal Yard</i>	Harian	184,86	186,96	202,63
	4	Pengisian <i>Hoper</i>	Harian	243,42	248,29	307,88
	5	<i>On Loading</i> Batubara di Area <i>Jetty</i>	Mingguan	420	420	420
OP.3	1	<i>Briefing</i>	Harian	8,466	8,47	10,50
	2	Memanaskan Mesin	Harian	10	10,20	12,65
	3	Menata Batubara di Daerah <i>Coal Yard</i>	Harian	53,82	55,43	68,74
	4	Menjemur Batubara	Harian	113,86	116,14	144,01
	5	Penataan batubara di area	Harian	92,17	92,17	114,29

OP	NO	Elemen Kerja	Intensitas	\bar{x} Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku
<i>Hoper</i>						
OP.4	1	<i>Briefing</i>	Harian	8,466	8,47	10,50
	2	Memanaskan Mesin	Harian	10	10,30	12,77
	3	Penataan batubara di area <i>Hoper</i>	Harian	181,41	185,04	229,45
	4	Menata Batubara di Daerah <i>Coal Yard</i>	Harian	174,91	177,41	187,99
	5	Pengangkutan Material	Harian	38,89	38,89	48,22
OP.5	1	<i>Briefing</i>	Harian	8,466	8,47	10,50
	2	Memanaskan Mesin	Harian	10	10,20	12,65
	3	Menata Batubara di Daerah <i>Coal Yard</i>	Harian	103,76	98,72	100,41
	4	Menjemur Batubara	Harian	103,12	94,71	97,84
	5	Penataan batubara ke area <i>Hoper</i>	Harian	204,99	204,99	254,19
OP.6	1	<i>Briefing</i>	Harian	8,466	8,47	10,50
	2	Memanaskan Mesin	Harian	10	10,30	12,77
	3	Membawa batubara ke area <i>Hoper</i>	Harian	240,05	255,67	292,23
	4	Membawa batubara dari <i>Jetty</i>	Mingguan	420	420	420
	5	Membawa <i>Bottom Ash</i> ke Area Pembuangan	Harian	31,89	31,89	39,54
OP.7	1	<i>Briefing</i>	Harian	8,466	8,47	10,50
	2	Memanaskan Mesin	Harian	10	10,20	12,65
	3	Membawa batubara ke area <i>Hoper</i>	Harian	258,74	253,31	259,31
	4	Membawa batubara dari <i>Jetty</i>	Mingguan	420	420	420
	5	Membawa <i>Bottom Ash</i> ke Area Pembuangan	Harian	30,91	30,91	38,33
OP.8	1	<i>Briefing</i>	Harian	8,466	8,47	10,50
	2	Memeriksa <i>Excavator</i>	Harian	7,49	8,01	9,94
	3	Memeriksa <i>Bull Dozer</i>	Harian	8,95	9,58	11,87
	4	Memeriksa <i>Wheel Dozer</i>	Harian	8,58	9,18	11,38
	5	Memeriksa <i>Dump Truck</i>	Harian	6,45	6,90	8,56
	6	<i>Service Rutin</i>	Bulanan	60	60,00	74,40
OP.9	1	<i>Briefing</i>	Harian	8,466	8,47	10,50
	2	Memeriksa <i>Excavator</i>	Harian	7,5	8,03	9,95
	3	Memeriksa <i>Bull Dozer</i>	Harian	8,87	9,49	11,77
	4	Memeriksa <i>Wheel Dozer</i>	Harian	8,51	9,11	11,29
	5	Memeriksa <i>Dump Truck</i>	Harian	6,48	6,93	8,60
	6	<i>Service Rutin</i>	Bulanan	60	60,00	74,40
OP.10	1	<i>Briefing</i>	Harian	8,466	8,47	10,50
	2	Memeriksa <i>Excavator</i>	Harian	7,48	8,00	9,92
	3	Memeriksa <i>Bull Dozer</i>	Harian	8,69	9,30	11,53
	4	Memeriksa <i>Wheel Dozer</i>	Harian	8,51	9,11	11,29

OP	NO	Elemen Kerja	Intensitas	\bar{x} Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku
	5	Memeriksa <i>Dump Truck</i>	Harian	6,38	6,83	8,46
	6	<i>Service</i> Rutin	Bulanan	60	60,00	74,40

4.2.6 Full Time Equivalent

Sebelum penentuan FTE dilakukan diketahui *Allowance* sebesar 24494,4 . Waktu Efektif kerja pada perusahaan ini dalam setahun 102060 menit. Kemudian dilakukan perhitungan beban kerja FTE:

$$FTE = \frac{\text{Total waktu aktivitas} + \text{Allowance}}{\text{Jumlah Waktu Kerja Efektif Setahun}}$$

Berikut perhitungan beban kerja untuk masing-masing operator

1. Subjek A

Tabel 4. 15 Beban Kerja Subjek A

Op	Elemen Kerja	Intensitas	W.N	Jumlah Hari Kerja/Tahun	Total Menit Kerja/Tahun	Waktu Kerja efektif/tahun	FTE
1	<i>Briefing</i>	Harian	8,47	195	1651,65	102060	1,31
	Memanaskan Mesin Menata Batubara di Daerah <i>Coal Yard</i>	Harian	10	195	1950		
	Penimbunan <i>Bottom Ash</i> di Area PLTU	Harian	101,35	195	19763,25		
	Pengisian Batubara ke <i>Dump Truck</i>	Harian	21,52	195	4196,4		
	Menyiram Debu Jalanan	Harian	310,6	195	60567		
	<i>On Loading</i> Batubara di Area <i>Jetty</i>	Mingguan	9,85	48	1920,75		
	420	48	20160				
2.	<i>Briefing</i>	Harian	8,47	195	1651,65	102060	1,30
	Memanaskan Mesin Menata Batubara di	Harian	10,2	195	1989		
		Harian	186,96	195	36457,2		

Op	Elemen Kerja	Intensitas	W.N	Jumlah Hari Kerja/Tahun	Total Menit Kerja/Tahun	Waktu Kerja efektif/tahun	FTE
	Daerah <i>Coal Yard</i>						
	Pengisian <i>Hoper</i>	Harian	248,29	195	48416,6		
	. <i>On Loading</i> Batubara di Area <i>Jetty</i>	Mingguan	420	48	20160		

2. Operator Subjek B

Tabel 4.16 Beban Kerja Subjek B

Op.	Elemen Kerja	Intensitas	W.N	Jumlah Hari Kerja/Tahun	Jumlah Menit Kerja/Tahun	Waktu Kerja efektif/tahun	FTE
	<i>Briefing</i>	Harian	8,47	243	2058,21		
	Memanaskan Mesin	Harian	10,2	243	2478,6		
3	Menata Batubara di Daerah <i>Coal Yard</i>	Harian	55,43	243	13469,5	102060	1,15
	Menjemur Batubara	Harian	116,14	243	28222		
	Penataan batubara di area <i>Hoper</i>	Harian	92,17	243	22397,3		

3. Operator Subjek C

Tabel 4.17 Beban Kerja Subjek C

Op.	Elemen Kerja	Intensitas	W.N	Jumlah Hari Kerja/Tahun	Jumlah Menit Kerja/Tahun	Waktu Kerja efektif/tahun	FTE
	<i>Briefing</i>	Harian	8,47	243	2058,21		
	Memanaskan Mesin	Harian	10,3	243	2502,9		
4	Penataan batubara di area <i>Hoper</i>	Harian	185,04	243	44964,7	102060	1,24
	Menata	Harian	177,4	243	43310,6		

Op.	Elemen Kerja	Intensitas	W.N	Jumlah Hari Kerja/Tahun	Jumlah Menit Kerja/Tahun	Waktu Kerja efektif/tahun	FTE
	Batubara di Daerah <i>Coal Yard</i>		1				
	Pengangkutan Material	Harian	38,89	243	9450,27		
	<i>Briefing</i>	Harian	8,47	243	2058,21		
	Memanaskan Mesin	Harian	10	243	2430		
5	Menata Batubara di Daerah <i>Coal Yard</i>	Harian	98,72	243	23989	102060	1,21
	Menjemur Batubara	Harian	94,71	243	23014,5		
	Penataan batubara di area <i>Hoper</i>	Harian	184,99	243	44952,6		

4. Operator Subjek D

Tabel 4.18 Beban Kerja Subjek D

Op.	Elemen Kerja	Intensitas	W.N	Jumlah Hari Kerja/Tahun	Jumlah Menit Kerja/Tahun	Waktu Kerja efektif/tahun	FTE
	<i>Briefing</i>	Harian	8,47	208	1651,65		
	Memanaskan Mesin	Harian	10,3	208	2008,5		
	Membawa batubara ke area <i>Hoper</i>	Harian	255,67	208	53179,4		
6	Membawa batubara dari <i>Jetty</i>	Mingguan	420	35	20160	102060	1,03
	Membawa <i>Bottom Ash</i> ke Area Pembuangan	Harian	20,89	208	4073,55		
	<i>Briefing</i>	Harian	8,47	208	1651,65		
	Memanaskan Mesin	Harian	10,2	208	1989		
7	Membawa batubara ke area <i>Hoper</i>	Harian	253,31	208	45534,5	102060	1,04

Op.	Elemen Kerja	Intensitas	W.N	Jumlah Hari Kerja/Tahun	Jumlah Menit Kerja/Tahun	Waktu Kerja efektif/tahun	FTE
	Membawa batubara dari <i>Jetty</i>	Mingguan	420	35	20160		
	Membawa <i>Bottom Ash</i> ke Area Pembuangan	Harian	30,91	208	6027,45		

5. Operator Subjek E

Tabel 4.19 Beban Kerja Subjek E

Op.	Elemen Kerja	Intensitas	W.N	Jumlah Hari Kerja/Tahun	Jumlah Menit Kerja/Tahun	Waktu Kerja efektif/tahun	FTE
8	<i>Briefing</i>	Harian	8,47	243	2201,58	102060	0,58
	Memeriksa <i>Excavator</i>	Harian	8,01	243	1946,43		
	Memeriksa <i>Bull Dozer</i>	Harian	9,58	243	2327,94		
	Memeriksa <i>Wheel Dozer</i>	Harian	9,18	243	2230,74		
	Memeriksa <i>Dump Truck</i>	Harian	6,9	243	1676,7		
	<i>Service Rutin</i>	Bulanan	60	12	720		
9	<i>Briefing</i>	Harian	8,47	243	2201,58	102060	0,58
	Memeriksa <i>Excavator</i>	Harian	8,01	243	1946,43		
	Memeriksa <i>Bull Dozer</i>	Harian	9,58	243	2327,94		
	Memeriksa <i>Wheel Dozer</i>	Harian	9,18	243	2230,74		
	Memeriksa <i>Dump Truck</i>	Harian	6,9	243	1676,7		
	<i>Service Rutin</i>	Bulanan	60	12	720		
10	<i>Briefing</i>	Harian	8,47	243	2201,58	102060	0,58
	Memeriksa <i>Excavator</i>	Harian	8	243	1944		
	Memeriksa <i>Bull Dozer</i>	Harian	9,3	243	2259,9		
	Memeriksa	Harian	9,11	243	2213,73		

Op.	Elemen Kerja	Intensitas	W.N	Jumlah Hari Kerja/Tahun	Jumlah Menit Kerja/Tahun	Waktu Kerja efektif/tahun	FTE
	<i>Wheel Dozer</i>						
	Memeriksa	Harian	6,83	243	1659,69		
	<i>Dump Truck</i>						
	<i>Service Rutin</i>	Bulanan	60	12	720		

4.2.7 Usulan Pemertaaan Beban Kerja

Pada pemberian usulan pemerataan beban kerja hanya dilakukan pada operator yang memiliki beban kerja *overload* dan *underload*. Berikut perhitungan beban kerja operator *excavator* yang *overload* dengan penambahan jam kerja atau lembur :

1. Subjek A (*Overload*)

Dilakukan perhitungan beban kerja dengan waktu efektif bertambah dengan operator lembur dalam seminggu 2 kali sesuai peraturan dari perusahaan sebagai berikut:

Tabel 4.20 Usulan Beban Kerja Subjek A

Op	Elemen Kerja	Intensitas	W.N	Jumlah Hari Kerja/Tahun	Total Menit Kerja/Tahun	Waktu Kerja efektif/tahun	FTE
	<i>Briefing</i>	Harian	8,47	195	1651,65		
	Memanaskan Mesin	Harian	10	195	1950		
	Menata Batubara di Daerah <i>Coal Yard</i>	Harian	101,35	195	19763,25		
1	Penimbunan <i>Bottom Ash</i> di Area PLTU	Harian	21,52	195	4196,4	123900	1,08
	Pengisian Batubara ke <i>Dump Truck</i>	Harian	310,6	195	60567		
	Menyiram Debu Jalanan	Harian	9,85	195	1920,75		
	<i>On Loading</i>	Mingguan	420	48	20160		

Op	Elemen Kerja	Intensitas	W.N	Jumlah Hari Kerja/Tahun	Total Menit Kerja/Tahun	Waktu Kerja efektif/tahun	FTE
	Batubara di Area Jetty						
	Briefing	Harian	8,47	195	1651,65		
	Memanaskan Mesin Menata	Harian	10,2	195	1989		
2.	Batubara di Daerah Coal Yard	Harian	186,96	195	36457,2	123900	1,07
	Pengisian Hoper .On Loading	Harian	248,29	195	48416,6		
	Batubara di Area Jetty	Mingguan	420	48	20160		

Dari tabel diatas setelah dilakukan perhitungan beban kerja dengan jam kerja lembur didapatkan beban kerja operator excavator menjadi normal. Berikut perbandingan efektifitas antara penambahan jumlah operator dengan menambah jam kerja operator atau lembur:

Tabel 4.21 Perbandingan Usulan Gaji Subjek A

Operator	Gaji Opsi Lembur	Gaji Opsi Penambahan Operator
1	Rp. 2.434.328	Rp. 2.434.328
2	Rp. 2.434.328	Rp. 2.434.328
Tambahan	-	Rp. 2.434.328
Total Gaji Op. Excavator	Rp. 5.830.352	Rp. 7.296.984

2. Subjek E (*Underload*)

Dilakukan perhitungan jumlah beban optimal untuk divisi bagian pemeliharaan alat sebagai berikut:

Tabel 4. 22 Usulan Pemerataan Beban Kerja Subjek E

No.	Aktivitas Kerja	Periode	W.N	Hari Kerja/Tahun	Beban Kerja	Total Beban Kerja
1	Briefing	Harian	8,47	243	2058,21	
2	Memeriksa Excavator	Harian	24,04	243	5841,72	
3	Memeriksa Bull Dozer	Harian	28,73	243	6981,39	28914,8
4	Memeriksa Wheel Dozer	Harian	27,54	243	6692,22	
5	Memeriksa Dump Truck	Harian	20,70	243	5030,1	
6	Service Rutin	Bulanan	192,60	12	2311,2	
FTE						1,00

Didapatkan beban kerja untuk divisi pemeliharaan alat dengan jumlah operator tiga orang adalah 1,00. Setelah dilakukan perhitungan jumlah beban kerja operator, dilakukan perhitungan jumlah operator optimal bagian pemeliharaan alat sesuai dengan beban kerja dan gaji sebagai berikut:

Tabel 4. 23 Usulan Gaji Subjek E

Operator	Gaji Opsi Awalan	Gaji Opsi Pengurangan Operator
1	Rp. 2.434.328	Rp. 2.434.328
2	Rp. 2.434.328	-
3	Rp. 2.434.328	-
Total Gaji Op. Excavator	Rp. 7.296.984	Rp. 2.434.328

Setelah dilakukan perbandingan awalan dan usulan terkait jumlah operator dan gaji didapatkan perbandingan perhitungan beban kerja dan gaji awalan dengan beban kerja dan gaji usulan sebagai berikut:

Tabel 4. 24 Usulan Beban Kerja dan Gaji

Sub.	Op.	FTE Awalan	FTE Usulan	Op. Awalan	Op. Usulan	Total Gaji Awalan	Total Gaji Usulan
A	1	1,31	1,08	2	2	Rp.	Rp.
	2	1,30	1,07				
B	3	1,15	1,15	1	1	24.343.280	20.436.320
C	4	1,24	1,24	2	2		

Sub.	Op.	FTE Awalan	FTE Usulan	Op. Awalan	Op. Usulan	Total Gaji Awalan	Total Gaji Usulan
	5	1,21	1,21				
D	6	1,03	1,03	2	2		
	7	1,04	1,04				
	8	0,58					
E	9	0,58	1,00	3	1		
	10	0,58					



BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Faktor Penyesuaian Kerja

5.1.1 Allowance

Dalam melakukan perhitungan beban kerja faktor penyesuaian dilakukan dengan memperhatikan kondisi di lapangan dan kemampuan operator dalam menyelesaikan pekerjaannya. *Allowance* atau kelonggaran didapatkan dengan pengamatan langsung di lapangan dengan memperhatikan kondisi pada saat operator bekerja. Pemberian *allowance* dilakukan karena dalam melakukan aktivitasnya, setiap orang yang ada dalam suatu divisi pekerjaan memerlukan waktu longgar (*allowance*) untuk melakukan kebutuhan pribadinya (yang tidak dapat dihindari) seperti buang air kecil, buang air besar dan berkomunikasi dengan operator lain (National Institut of Health, 2001). *Allowance* digunakan untuk menghitung waktu kerja efektif operator dalam satu tahun bekerja, didapatkan pada saat pengamatan kelonggaran yang diberikan 24% dengan:

1. *Personal Allowance*

Kelonggaran pribadi ini menggambarkan seberapa besar tenaga dan sikap kerja operator, indikator tenaga dan sikap kerja operator dengan duduk, para operator area *coal yard* berjenis kelamin laki-laki sehingga total nilai kebutuhan personalnya sebesar 7%

2. *Close Attention*

Kelonggaran ini menggambarkan bagaimana operator memperhatikan dalam pekerjaannya hal-hal dengan detail atau secara terus menerus. Pada pengamatan operator melakukan pekerjaan dengan pandangan terus-menerus sehingga nilai kelonggarannya 1%.

3. *Temperature Conditions*

Pada indikator ini menggambarkan bagaimana keadaan suhu pada saat operator bekerja sehingga nilai kelonggarannya nilai 5%, keadaan temperatur tinggi yang berkisar $>28^{\circ}\text{C}$ dikarenakan operator bekerja dibawah matahari langsung.

4. *Atmospheric Conditions*

Indikator ini menggambarkan bagaimana keadaan atmosfer lingkungan kerja, dikarenakan tempat bekerja terdiri dari debu-debu dari batubara dengan nilai 5%.

5. *Noise Level*

Indikator ini menggambarkan keadaan lingkungan pada saat operator bekerja, pada area *coal yard* memiliki kebisingan sebesar 85dB sehingga kelonggaran yang diberikan sebesar 3%.

Sehingga dari semua indikator kelonggaran yang dipilih oleh peneliti didapatkan total kelonggarannya sebesar 24%.

5.1.2 *Rating Factor*

Dalam melakukan penentuan *rating factor* didapatkan dengan cara menilai kemampuan operator dalam melakukan tugas-tugasnya. Faktor penyesuaian atau *performance rating* adalah aktivitas menilai atau mengevaluasi kecepatan operator dalam kerja. Dengan melakukan perhitungan ini, diharapkan waktu kerja yang diukur akan dinormalkan kembali (Niebel, 1999). Dalam pemberian *rating factor* faktor Penyesuaian ditandai dengan huruf p. Besarnya harga p ditentukan apabila operator bekerja terlalu cepat maka $p > 1$; apabila terlalu lambat maka $p < 1$; dan apabila operator bekerja dengan normal maka $p = 1$. Sehingga dalam melakukan pengamatan didapatkan operator bekerja dengan normal sehingga $p = 1$ dengan demikian pada pemberian *rating factor* pada setiap operator ditambah 1.

5.2 Analisis Perhitungan Waktu

5.2.1 Waktu Efektif Bekerja

Anisa (2019) mengungkapkan waktu kerja efektif adalah waktu kerja yang secara efektif

digunakan untuk bekerja oleh seseorang. Waktu kerja efektif terdiri atas hari kerja efektif, menit kerja efektif per hari dan norma waktu efektif.

Pada perusahaan PT. PJB *Services* PLTU Ketapang dalam seminggu operator bekerja 5 hari dengan jam kerja 8 jam (1 jam istirahat) diberikan izin sakit 2 hari dan cuti tahunan berjumlah 12 hari. Pada kalender 2022 terdapat 365 hari dengan 16 hari libur nasional sehingga total hari kerja operator pada 2022 adalah 243 hari kerja dengan jam kerja efektif 102060 menit. Pada PT PJB *Services* PLTU Ketapang operator bagian *coal yard* untuk waktu cuti diberikan dalam seminggu sebanyak 7 jam dalam dua hari kerja, sehingga waktu efektif untuk operator yang diperlukan untuk lembur sebanyak 123900 menit.

5.2.2 Waktu Proses Subjek A (*Excavator*)

Dalam proses pengerjaannya pengukuran waktu siklus dilakukan sebanyak 10 kali dengan menggunakan *stopwatch*, setelah didapatkan waktu siklus kemudian mencari waktu siklus rata rata kemudian dilakukan uji kecukupan data dan uji keseragaman data seperti pada tabel 4.15 dapat dilihat semua data cukup dan seragam sehingga dapat melanjutkan ke proses perhitungan waktu normal. Operator subjek A terdiri dari 2 operator yang memiliki elemen kerjanya antara lain *briefing*, memanaskan mesin, menata batubara di area *coal yard*, penimbunan *bottom ash*, pengisian batubara ke *dump truck*, menyiram debu jalanan, dan *on loading* batubara di *jetty* sehingga operator memiliki tugas harian dan mingguan. Sehingga didapatkan pada operator 1 total waktu bekerjanya dalam setahun 110209,05 menit, dan untuk operator 2 waktu normal atau waktu bekerjanya yaitu 108674,45 menit.

5.2.3 Waktu Proses Subjek B (*Bull Dozer*)

Operator alat berat *bull dozer* terdiri dari satu orang operator. Operator *bull dozer* hanya memiliki tugas harian sebanyak lima tugas dengan elemen kerjanya terdiri dari *briefing*, memanaskan mesin, menata batubara di area *coal yard*, menjemur batubara, penataan batubara di area *hoper*. Mengoperasikan alat berat *bull dozer* tentunya suatu pekerjaan yang selalu dilakukan dengan jumlah jam yang tinggi berdasarkan lama waktu bekerja dari Subjek. Didapatkan waktu normal operator *bull dozer* dalam sehari yaitu 278,31. Sehingga waktu normal atau total waktu aktivitas dalam setahun yaitu 67629,33 menit.

5.2.4 Waktu Proses Subjek C (*Wheel Dozer*)

Operator alat berat *wheel dozer* terdiri dari 2 operator yang memiliki tugas masing-masing. Pada operator subjek C memiliki tugas harian sebanyak lima tugas antara lain elemen tugasnya terdiri dari *briefing*, memanaskan mesin, menata batubara di area *hoper*, menata batubara di area *coal yard*, pengangkutan material besi dan sampah material dalam pengoperasiannya operator ini bekerja secara terus menerus yang memiliki jam kerja yang tinggi serta operator subjek C memiliki tugas diluar job desk. Didapatkan total waktu aktivitas dalam sehari operator 4 yaitu 420,11 menit, sehingga dalam setahun total waktu aktivitas operator 4 yaitu 102086,71 menit. Pada operator 5 didapatkan waktu aktivitas dalam sehari yaitu 396,89 menit sehingga dalam setahun waktu aktivitas operator 5 yaitu 96444,3 menit.

5.2.5 Waktu Proses Subjek D (*Dump Truck*)

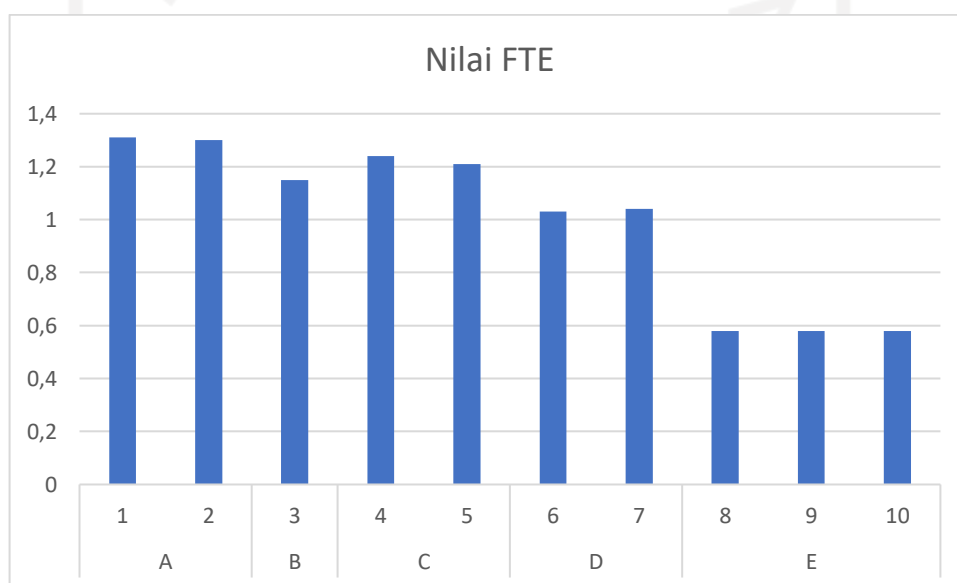
Operator *dump truck* terdiri dari 2 operator. Operator subjek D ini memiliki tugas kerja harian dan mingguan antara lain *briefing*, memanaskan mesin, membawa batubara ke area *hoper*, membawa batubara dari *jetty* tugas mingguan, membawa *bottom ash* ke area pembuangan yang mana tugas ini berupa tugas harian dan tugas mingguan. Operator subjek D ini berkerja terus menerus membawa dalam pengoperasian di area *coal yard*. Dalam sehari operator 6 bekerja dengan total waktu aktivitas 295,33 menit serta dalam seminggu operator 6 dan operator 7 akan melakukan tugas mingguan membawa batubara dari *jetty* dengan total waktu aktivitas 420 menit dalam sehari, sehingga dalam setahun operator 6 bekerja dengan total waktu aktivitas sebesar 81073,1 menit. Sedangkan operator 7 total waktu aktivitas dalam sehari yaitu 302,89 menit sehingga dalam setahun total waktu aktivitas operator 7 sebesar 75362,6 menit.

5.2.6 Waktu Proses Subjek E (Pemeliharaan Alat)

Operator pemeliharaan alat berat ini terdiri dari 3 orang operator. Setiap operator memiliki elemen kerja yang sama yaitu *briefing*, memeriksa *excavator*, memeriksa *bull dozer*, memeriksa *wheel dozer*, memeriksa *dump truck*, *service* mesin bulanan. Pada

operator 8 dalam sehari total waktu aktivitasnya adalah 42,12 menit dan memiliki tugas bulanan dengan waktu aktivitas 60 menit, sehingga dalam setahun total waktu aktivitas operator 8 sebesar 11103,39 menit. Operator 9 memiliki total waktu aktivitas dalam sehari sebesar 42,14 menit dan memiliki tugas bulanan seperti operator 8, sehingga total waktu aktivitas operator 9 yaitu 11103,39 menit. Sedangkan operator 10 total waktu aktivitas dalam sehari sebesar 41,71 menit sehingga total waktu aktivitas dalam setahun 10998,9 menit.

5.3 Analisis Full Time Equivalent



Gambar 5. 1 Nilai Beban Kerja FTE

Didapatkan dari hasil perhitungan nilai FTE setiap subjek didapatkan nilai yang beragam setiap operator. Karo & Adianto (2017) mengatakan pembagian dari nilai FTE terbagi menjadi 3 jenis yaitu *overload*, normal, dan *underload*. Pada perhitungan FTE subjek A memiliki beban kerja yang tertinggi masing-masing operator memiliki beban kerja *overload* sedangkan operator subjek E memiliki beban kerja terendah dengan rata-rata nilai FTE 0,58 atau *underload*.

Pada operator subjek A terbukti memiliki nilai beban kerja tertinggi atau *overload* didapatkan masing-masing operator memiliki beban kerja 1,31 dan 1,30 hal ini bisa dilihat dari job desk dari operator subjek A yang memiliki tugas harian dan mingguan sehingga dibutuhkan keterampilan serta ketelitian yang lebih. Diperlukan adanya perbaikan maupun evaluasi lanjutan mengenai pekerjaan yang terdapat pada mesin ini

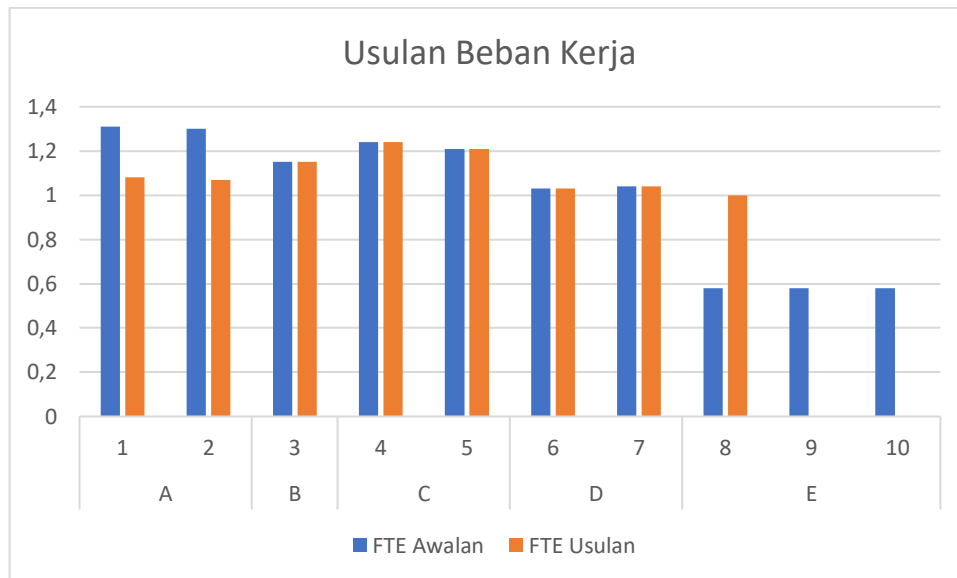
guna dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi bekerja.

Pada operator subjek B sampai dengan subjek D didapatkan perhitungan beban kerja setiap operator memiliki beban kerja yang sudah normal. Pada operator subjek B dengan nilai beban kerja 1,15 (normal) dan subjek C dengan nilai beban kerja 1,24 dan 1,21 (normal) diketahui memiliki tugas yang hampir sama setiap operator sehingga apabila terjadi kelebihan beban kerja pada salah satu operator perusahaan dapat membagi tugas sehingga beban kerja operator tetap dalam keadaan normal. Pada operator subjek D memiliki tugas seperti subjek A namun dalam pengoperasiannya subjek D memiliki waktu istirahat yang lebih lama dari operator subjek A sehingga didapatkan masing-masing beban kerja operator subjek D yaitu 1,03 dan 1,04 (normal). Sehingga dari perhitungan beban kerja subjek B sampai subjek D perusahaan dapat mempertahankan beban kerja operator yang sudah normal.

Pada operator subjek E terdiri dari tiga operator yang memiliki beban kerja rata-rata 0,58 (*underload*) bagian pemeliharaan alat memang bertugas melakukan pengecekan mesin alat berat sebelum beroperasi dan melakukan *service* rutin bulanan, setelah melakukan pemeriksaan mesin operator akan menunggu di bagian ruang istirahat untuk berjaga-jaga apabila ada kerusakan mesin alat berat. Menurut Munandar (2012), dapat disimpulkan bahwa beban kerja terlalu sedikit, karena tenaga kerja tidak diberi peluang untuk menggunakan keterampilan yang diperolehnya atau untuk mengembangkan kecakapan potensinya secara penuh. Keadaan ini menimbulkan kebosanan dan akan menurunkan semangat kerja serta motivasi kerja, timbul rasa ketidakpuasan bekerja.

5.4 Analisis Usulan Pengoptimalan Beban Kerja

Dari perhitungan beban kerja peneliti memberikan usulan beban kerja yang optimal sehingga perusahaan dapat memanfaatkan perhitungan beban kerja sebagai acuan menentukan beban kerja operator sebagai berikut:



Gambar 5.2 Perancangan Operator Optimal

Kemudian berdasarkan referensi dari penelitian sebelumnya yang dilakukan (Wardah, 2017) yang berjudul “Penentuan Jumlah Karyawan Yang Optimal Pada Penanaman Lahan Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Metode *Work Load Analysis* (WLA) yang membahas penentuan jumlah karyawan berdasarkan beban kerja dan penentuan gaji yang efektif. Sehingga didapatkan setelah dilakukan perhitungan di dapat penentuan jumlah karyawan yang optimal yaitu dengan penambahan sebanyak dua pekerja sehingga total pekerja menjadi delapan orang pekerja dengan biaya yang dapat diminilisasi adalah sebesar delapan puluh tiga ribu lima ratus rupiah.

Sehingga penelitian yang dilakukan peneliti pada PT PJB *Services* PLTU Ketapang pada operator area *coal yard* yang didapatkan dengan hasil mengolah data waktu siklus operator dengan menggunakan metode *full time equivalent* yang berdasarkan pada tiga dimensi yang dikatakan oleh Tjkraatmadja (2004), identifikasi jumlah kebutuhan, identifikasi kebutuhan kompetensi, identifikasi standar produktivitas. Pada penelitian ini dilakukan pemanfaatan waktu kerja lembur operator serta pengoptimalan jumlah operator sehingga menghemat biaya yang dikeluarkan perusahaan.

Pada gambar diatas operator *excavator* yang memiliki beban kerja *overload* sehingga diperlukan diberikan pemanfaatan waktu lembur dari perusahaan sehingga menambah jam kerja efektif operator sehingga beban kerja operator subjek A masing-masing operator menjadi 1,08 dan 1.07 (normal), untuk beban kerja yang sudah normal tidak diperlukan penambahan atau pengurangan operator dan pada divisi kerja pemeliharaan alat memiliki beban kerja yang *underload* sehingga dilakukan pengurangan operator dari

operator aktualnya 3 operator menjadi 1 operator. Sehingga diberikan alternatif pemerataan beban kerja pada operator *overload* dan *underload* berupa:

1. Pada operator subjek A yang memiliki beban kerja *overload* dilakukan penambahan jam kerja efektif dengan memanfaatkan waktu kerja lembur yang diberikan perusahaan dalam seminggu memiliki 2 hari kerja lembur sehingga didapatkan beban kerja normal pada operator subjek A dengan nilai beban kerja 1,08 dan 1,07 dengan efektifitas gaji operator subjek A opsi penambahan operator dengan total gaji Rp. 7.296.984 sedangkan untuk pengoptimalan waktu lembur dengan beban gaji operator subjek A sebesar Rp. 5.830.352 sehingga perusahaan dapat mengurangi pemberian beban gaji sebesar Rp. 1.466.632 untuk operator subjek A.
2. Untuk operator subjek E (*underload*) memiliki 3 orang operator yang memiliki beban kerja masing-masing 0,58 sehingga peneliti melakukan pengoptimalan beban kerja dengan melakukan pengurangan jumlah operator dari 3 operator menjadi 1 operator sehingga total beban kerja operator subjek E menjadi 1,00 (normal) dan didapatkan penghematan beban gaji dari sebelumnya total gaji operator subjek E sebesar Rp. 7.296.984 menjadi Rp. 2.424.328. Didapatkan perusahaan dapat menyimpan biaya sebesar Rp. 4.872.656.
3. Dari pengoptimalan jumlah tenaga kerja berdasarkan beban kerja dan gaji operator awalan untuk operator *coal yard* Rp. 24.343.280 dan gaji operator usulan sebesar Rp. 20.436.320. Perusahaan dapat meminimalkan pengeluaran sebanyak Rp. 3.906.960.

Dari pemberian alternatif diatas didapatkan untuk perusahaan dapat mengoptimalkan waktu lembur dari operator *excavator* dan tidak perlu untuk menambah operator *excavator*. Sedangkan untuk operator pemeliharaan alat, perusahaan dapat mengurangi pengeluaran gaji dengan melakukan pengurangan operator menjadi satu operator. Dari pengoptimalan jumlah beban kerja dan jumlah operator didapatkan total perusahaan dapat mengurangi pengeluaran sebesar Rp. 3.906.960 dan tidak diperlukan menambah operator.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berikut kesimpulan pada penelitian ini:

1. Didapatkan hasil pada operator *excavator* dengan beban kerja operator masing-masing 1,31 dan 1,30. Pada operator *bull dozer* besar beban kerjanya adalah 1,15 (normal). Operator *wheel dozer* beban kerja operator 1,24 dan 1,21. Pada operator *dump truck* beban kerja operator 1,03 dan 1,04. Pada operator pemeliharaan beban kerja masing-masing operatornya sebesar 0,58.
2. Dari perhitungan tambahan biaya kerja untuk operator *excavator* satu yang memiliki beban kerja sebesar 1,31 dan operator dua 1,30 (*overload*) didapatkan beban kerja setelah perhitungan beban kerja dengan jam kerja lembur operator satu sebesar 1,08 dan operator dua sebesar 1,07 (normal) dengan perusahaan menambah biaya sebesar Rp. 961.696.
3. Dari perhitungan beban kerja menggunakan metode *full time equivalent* didapatkan untuk subjek A diberikan penambahan waktu kerja efektif dengan lembur dan didapatkan beban kerja masing-masing operator sebesar 1,08 dan 1,07 (normal) sehingga tidak diperlukan penambahan operator dan menghemat biaya gaji sebesar Rp. 1.466.632 dan untuk subjek E dilakukan pengurangan jumlah operator sehingga menjadi 1 operator didapatkan beban kerjanya 1,00 (normal) perusahaan dapat mengurangi jumlah gaji subjek E sebesar Rp. 4.872.656. Sehingga untuk total pemberian gaji area *coal yard* perusahaan dapat mengurangi pengeluaran sebesar Rp. 3.906.960.

6.2 Saran

Saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode lain untuk sebagai acuan penentuan beban kerja operator baik beban kerja mental, beban kerja fisik dan beban kerja waktu.
2. Penelitian selanjutnya dapat melakukan pengamatan waktu siklus pengerjaan aktivitas kerja dengan kurun waktu yang berbeda sehingga mendapatkan beban kerja yang akurat.



DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, W., & Sukmawati, A. (2013). Analisis beban kerja sumber daya manusia dalam aktivitas produksi komoditi sayuran selada (Studi Kasus: CV Spirit Wira Utama). *Jurnal Manajemen Dan Organisasi*, 4(2), 128–143.
- Adha, R. N., Qomariah, N., & Hafidzi, A. H. (2019). Pengaruh Motivasi Kerja, Lingkungan Kerja, Budaya Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Dinas Sosial Kabupaten Jember. *Jurnal Penelitian IPTEKS*, 4(1), 47.
- Arianty, L. P., & Ramayanti, G. (2022). Analisis Pengukuran Beban Kerja Pegawai Bagian Produksi Dengan Metode Full Time Equivalent (FTE) di PT . PLN (Persero) PUSHARLIS UP2WI Merak. 2, 311–324.
- Dewi, U., & Satrya, A. (2012). Analisis kebutuhan tenaga kerja berdasarkan beban kerja karyawan pada PT PLN (Persero) distribusi Jakarta Raya dan Tangerang bidang sumber daya manusia dan organisasi. *Jakarta: Universitas Indonesia*.
- Dewi, W. C., & Al-Ghofari, A. K. (2020). Analisis Beban Kerja Dengan Metode Full Time Equivalent (FTE) Untuk Menentukan Kebutuhan Operator Proses Pengemasan Kosmetik PT. XYZ. *Jurnal Prosiding IENACO*, 96–103.
- Fetrina, E. (2017). Analisis Kebutuhan Pegawai Berdasarkan Perhitungan Beban Kerja (Studi Kasus: Fakultas Sains dan Teknologi Uin Syarif Hidayatullah Jakarta). *Jurnal Sistem Informasi*, 10(2), 71–76.
- Fransiska, Y., & Tupti, Z. (2020). Pengaruh Komunikasi, Beban Kerja dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Pegawai. *Maneggio: Jurnal Ilmiah Magister Manajemen*, 3(2), 224–234.
- Henry, R. . (1988). *Human Mental Workload*. Elsevier Science Publisher B.V.
- Herdiana Nur Anisa, H. P. (2019). Analisis Beban Kerja Pegawai Dengan Metode Full Time Equivalent (FTE) (Studi Kasus pada PT.PLN (Persero) Distribusi Jateng dan DIY). *Jurnal Teknik Industri*, 3(3), 1–8.
- Hudaningsih1, N., & Prayoga, R. (2019). *Science and Technology Metode Full Time Equivalent (Fte) Pada Departemen Produksi Pt. Borsya Cipta Communica*. 3(2), 98–106.
- Karo, G. K., & Adianto, E. (2017). Pengukuran Produktivitas Karyawan Dengan Metode Full Time Equivalent (FTE) PT. Astra International Tbk Divisi Astra Motor Penempatan Jakarta Honda Center. *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 7(1).
- Krisnaningsih, E., Dwiyatno, S., & Sasongko, R. (2020). Usulan Penentuan Waktu Baku Pada Operator Packing Folding Kain Tetoron Rayon Dengan Metode Stopwach. *Jurnal InTent*, 3(2), 67–81.
- Kurniawan, H. S. (2020). Analisis Beban Kerja Karyawan PT XYZ Indonesia pada Bagian Insulation Menggunakan Metode Full Time Equivalent. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 5(2), 144.
- Madiun, W. S., & Kakerissa, A. L. (2017). Analisis Beban Kerja Karyawan Bagian Produksi Dengan Menggunakan Metode Full Time Equivalent (Fte) Di Ud Roti Alvine. *Arika*, 11(2), 89–96.
- Manuba, A. (1992). Pengaruh Ergonomi Terhadap Produktivitas. *Seminar Produktivitas Tenaga Kerja*.
- Matiro, M. A. D., Mau, R. S., Rasyid, A., & Rauf, F. A. (2021). Pengukuran Beban Kerja Menggunakan Metode Full Time Equivalent (FTE) Pada Divisi Proses PT. Delta Subur Permai. *Jambura Industrial Review (JIREV)*, 1(1), 30–39. <https://doi.org/10.37905/jirev.1.1.30-39>
- Munandar. (2012). *Budgeting: Perencanaan Kerja, Pengkoordinasian Kerja dan*

- Pengawasan Kerja* (kedua). Bpfe-yogyakarta.
- Nabawi, R. (2020). Pengaruh Lingkungan Kerja, Kepuasan Kerja dan Beban Kerja Terhadap Kinerja Pegawai. *Maneggio: Jurnal Ilmiah Magister Manajemen*, 2(2), 170–183.
- Niebel, B. W. (1999). *Methods, Standards & Work Design, McGraw-Hill International Edition*.
- Nurmianto, E. (2004). *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya Edisi kedua* (kedua). Guna Widya.
- Paramitadewi, K. (2017). Pengaruh Beban Kerja Dan Kompensasi Terhadap Kinerja Pegawai Sekretariat Pemerintah Daerah Kabupaten Tabanan. *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*, 6(6), 255108.
- Prima, A. A., & Izzati, T. (2018). Analisis Beban Kerja Terhadap Tenaga Kerja Analis Kimia Dengan Metode Full Time Equivalent Di Divisi Technology Development Departemen R&D-Analytical Development PT XYZ. *Jurnal PASTI Volume XII No. 2, 154 - 168, 12(2)*, 154–168.
- Sedarmayanti. (2001). *Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja*. Mandar Maju.
- Setyawan, A. (2018). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Karyawan (Studi Kasus Pada Tiga Perusahaan Fabrikasi Lepas Pantai Di Batam Dan Karimun). *Journal of Accounting & Management Innovation*, 2(1), 67–83.
- Stoner, J., & Whankel, C. (1986). *Manajemen* (Prentice-Hall (ed.)). Intermedia.
- Sulistiyani, A. T., & Rosidah. (2009). *Manajemen Sumber Daya Manusia Konsep, Teoridan Pengembangan dalam Konteks Organisasi Publik*. Graha Ilmu.
- Sulistyaningrum, A., Nurkertamanda, D., Industri, D. T., Teknik, F., & Diponegoro, U. (2022). Evaluasi Beban Kerja Pada Karyawan Central Control Room Jetty Pt Arpeni Ocean Line Tbk . Di Pelabuhan Khusus Tanjung Jati B Jepara Dengan Metode Full Time Equivalent. *Industrial Engineering Online Journal*, 11, 3.
- Sutrisno, E. (2009). *Manajemen Sumber Daya Manusia Edisi pertama*. Kencana Prenada Media Group.
- SYAM, S. (2020). Pengaruh Efektifitas Dan Efisiensi Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Pada Kantor Kecamatan Banggae Timur. *Jurnal Ilmu Manajemen Profitability*, 4(2), 128–152.
- Trawaka. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. UNIBA PRESS.
- Usman, H. (2008). *Metodologi Penelitian Sosial*. Bumi Aksara.
- Wahyuningsih, S. (2018). Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja. *Warta Dharmawangsa*, 0(57).
- Wardah, S. (2017). Penentuan Jumlah Karyawan Yang Optimal Pada Penanaman Lahan Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Metode Work Load Analysis (Wla). *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 3(1), 46.
- Wardanis, D. T. (2018). Analisis Beban Kerja Tenaga Rekam Medis Rumah Sakit Bedah Surabaya Menggunakan Metode FTE. *Jurnal Administrasi Kesehatan Indonesia*, 6(1), 53.
- Wignjosobroto, S. (1992). *Tata Letak Pabrik dan pemindehan Bahan, Edisi Ketiga*. Guna Widya.
- Wignjosobroto, S. (2003). *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*. Guna Widya.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Pengamatan Waktu Siklus

LEMBAR PENGAMATAN

NAMA :
 UMUR :
 STATUS KERJA :
 PENDIDIKAN :
 LAMA BEKERJA :
 STASIUN KERJA :

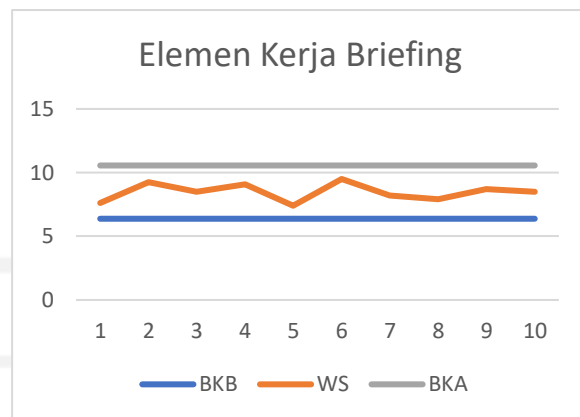
NO	JOB DESK	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											



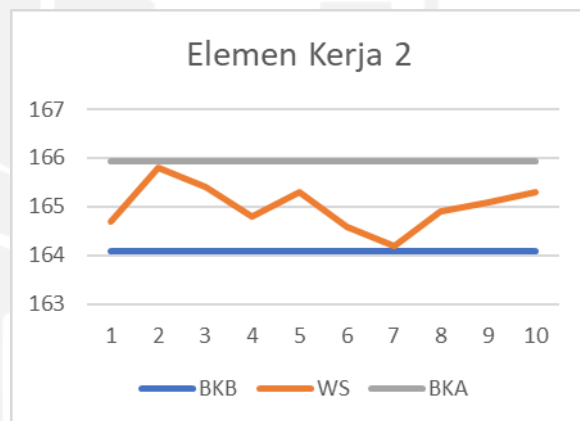
Lampiran 2 Uji Keseragaman Data

Operator Excavator

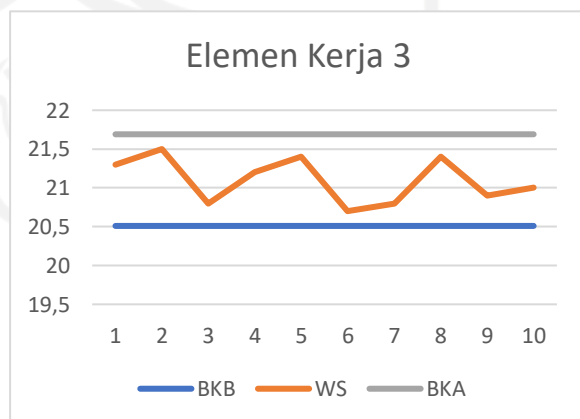
BKB	WS	BKA
6,38	7,62	10,56
6,38	9,24	10,56
6,38	8,5	10,56
6,38	9,1	10,56
6,38	7,4	10,56
6,38	9,5	10,56
6,38	8,2	10,56
6,38	7,9	10,56
6,38	8,7	10,56
6,38	8,5	10,56



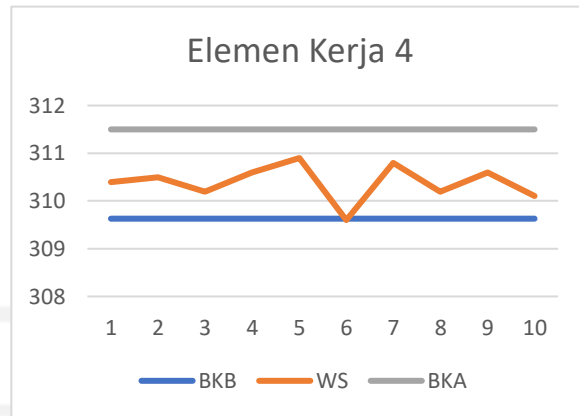
BKB	WS	BKA
164,08	164,7	165,94
164,08	165,8	165,94
164,08	165,4	165,94
164,08	164,8	165,94
164,08	165,3	165,94
164,08	164,6	165,94
164,08	164,2	165,94
164,08	164,9	165,94
164,08	165,1	165,94
164,08	165,3	165,94



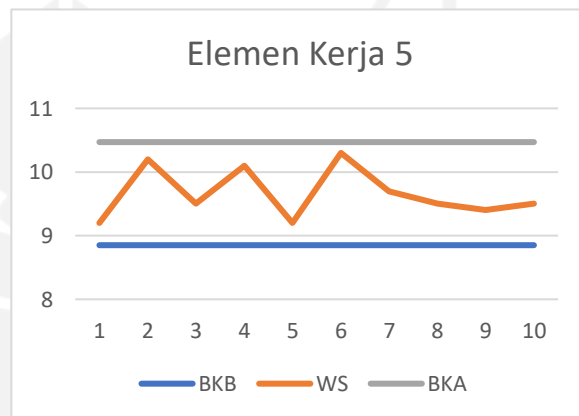
BKB	WS	BKA
20,51	21,3	21,69
20,51	21,5	21,69
20,51	20,8	21,69
20,51	21,2	21,69
20,51	21,4	21,69
20,51	20,7	21,69
20,51	20,8	21,69
20,51	21,4	21,69
20,51	20,9	21,69
20,51	21	21,69



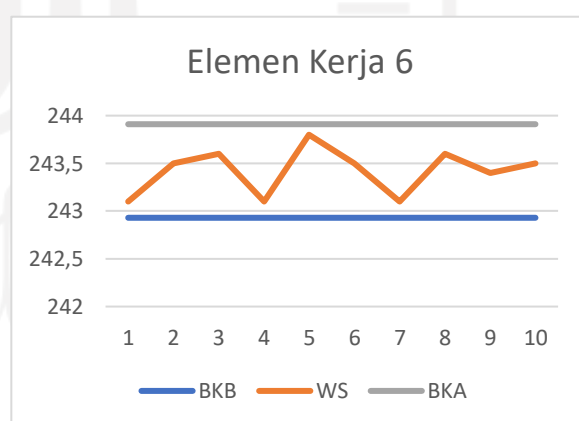
BKB	WS	BKA
309,63	310,4	311,5
309,63	310,5	311,5
309,63	310,2	311,5
309,63	310,6	311,5
309,63	310,9	311,5
309,63	309,6	311,5
309,63	310,8	311,5
309,63	310,2	311,5
309,63	310,6	311,5
309,63	310,1	311,5



BKB	WS	BKA
8,85	9,2	10,47
8,85	10,2	10,47
8,85	9,5	10,47
8,85	10,1	10,47
8,85	9,2	10,47
8,85	10,3	10,47
8,85	9,7	10,47
8,85	9,5	10,47
8,85	9,4	10,47
8,85	9,5	10,47

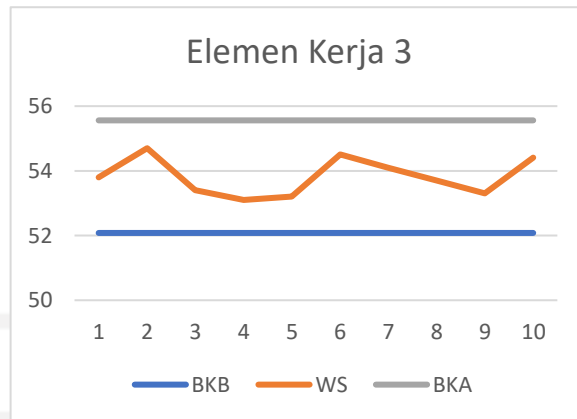


BKB	WS	BKA
242,93	243,1	243,91
242,93	243,5	243,91
242,93	243,6	243,91
242,93	243,1	243,91
242,93	243,8	243,91
242,93	243,5	243,91
242,93	243,1	243,91
242,93	243,6	243,91
242,93	243,4	243,91
242,93	243,5	243,91

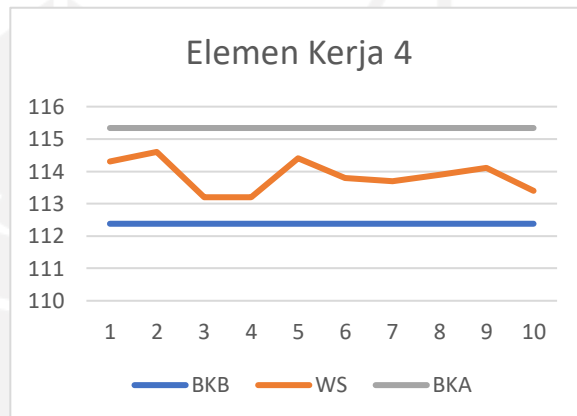


Operator Bull Dozer

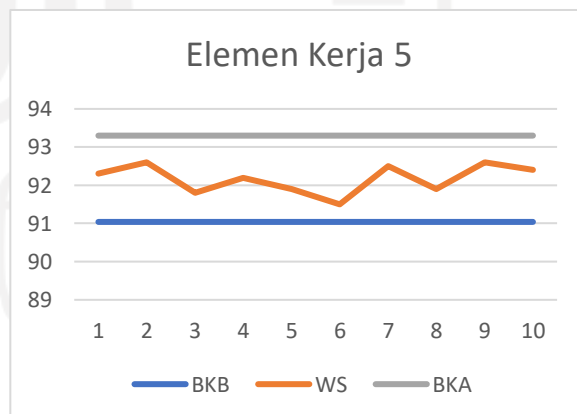
BKB	WS	BKA
52,08	53,8	55,56
52,08	54,7	55,56
52,08	53,4	55,56
52,08	53,1	55,56
52,08	53,2	55,56
52,08	54,5	55,56
52,08	54,1	55,56
52,08	53,7	55,56
52,08	53,3	55,56
52,08	54,4	55,56



BKB	WS	BKA
112,38	114,3	115,34
112,38	114,6	115,34
112,38	113,2	115,34
112,38	113,2	115,34
112,38	114,4	115,34
112,38	113,8	115,34
112,38	113,7	115,34
112,38	113,9	115,34
112,38	114,1	115,34
112,38	113,4	115,34

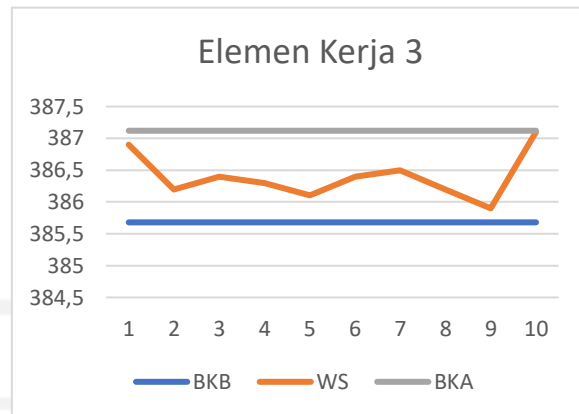


BKB	WS	BKA
91,04	92,3	93,3
91,04	92,6	93,3
91,04	91,8	93,3
91,04	92,2	93,3
91,04	91,9	93,3
91,04	91,5	93,3
91,04	92,5	93,3
91,04	91,9	93,3
91,04	92,6	93,3
91,04	92,4	93,3

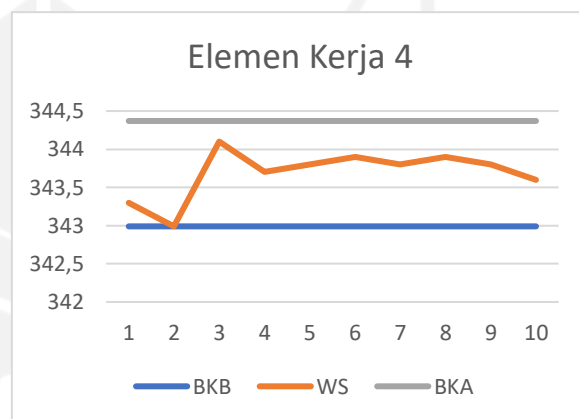


Operator Wheel Dozer

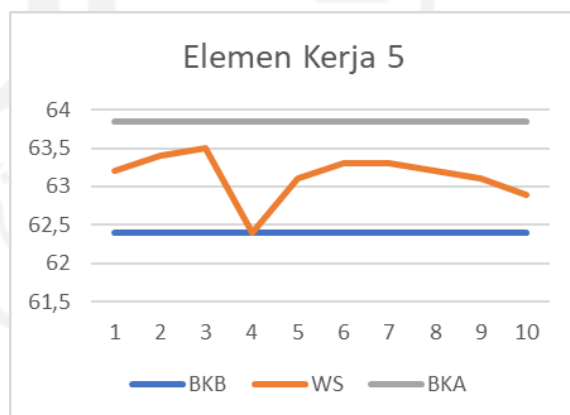
BKB	WS	BKA
385,68	386,9	387,12
385,68	386,2	387,12
385,68	386,4	387,12
385,68	386,3	387,12
385,68	386,1	387,12
385,68	386,4	387,12
385,68	386,5	387,12
385,68	386,2	387,12
385,68	385,9	387,12
385,68	387,1	387,12



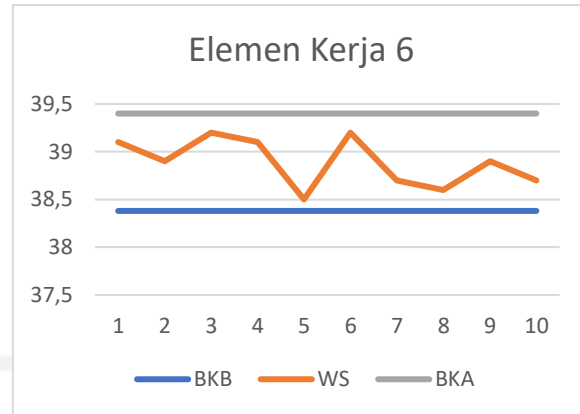
BKB	WS	BKA
342,99	343,3	344,37
342,99	342,99	344,37
342,99	344,1	344,37
342,99	343,7	344,37
342,99	343,8	344,37
342,99	343,9	344,37
342,99	343,8	344,37
342,99	343,9	344,37
342,99	343,8	344,37
342,99	343,8	344,37
342,99	343,6	344,37



BKB	WS	BKA
62,39	63,2	63,85
62,39	63,4	63,85
62,39	63,5	63,85
62,39	62,4	63,85
62,39	63,1	63,85
62,39	63,3	63,85
62,39	63,3	63,85
62,39	63,2	63,85
62,39	63,1	63,85
62,39	62,9	63,85

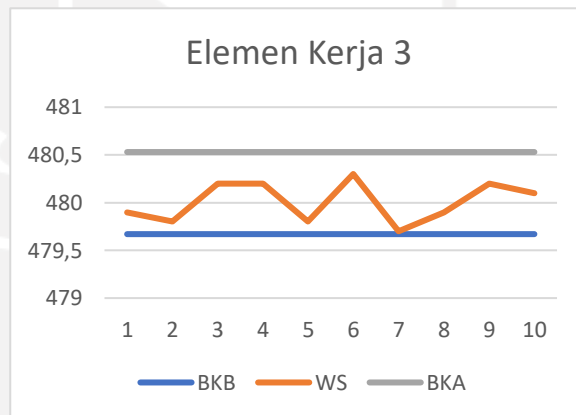


BKB	WS	BKA
38,38	39,1	39,4
38,38	38,9	39,4
38,38	39,2	39,4
38,38	39,1	39,4
38,38	38,5	39,4
38,38	39,2	39,4
38,38	38,7	39,4
38,38	38,6	39,4
38,38	38,9	39,4
38,38	38,7	39,4

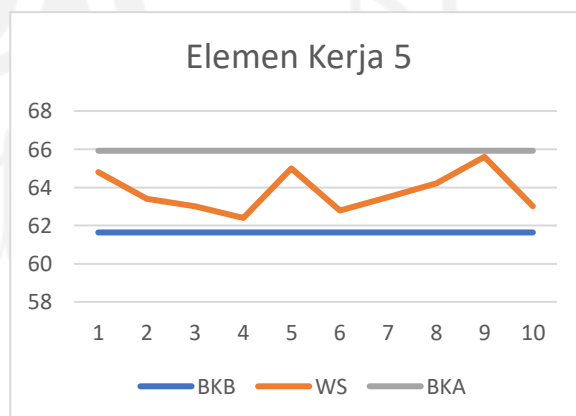


Operator Dump Truck

BKB	WS	BKA
479,67	479,9	480,53
479,67	479,8	480,53
479,67	480,2	480,53
479,67	480,2	480,53
479,67	479,8	480,53
479,67	480,3	480,53
479,67	479,7	480,53
479,67	479,9	480,53
479,67	480,2	480,53
479,67	480,1	480,53

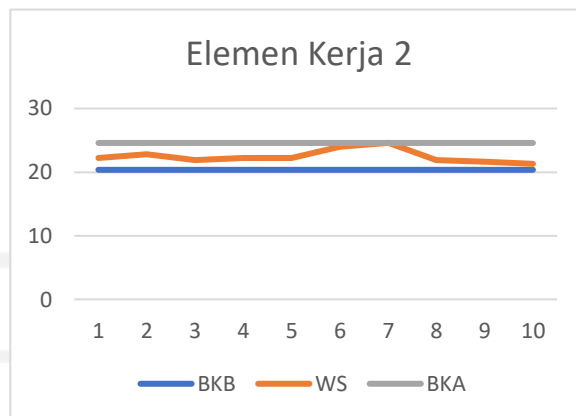


BKB	WS	BKA
61,64	64,8	65,92
61,64	63,4	65,92
61,64	63	65,92
61,64	62,4	65,92
61,64	65	65,92
61,64	62,8	65,92
61,64	63,5	65,92
61,64	64,2	65,92
61,64	65,6	65,92
61,64	63	65,92

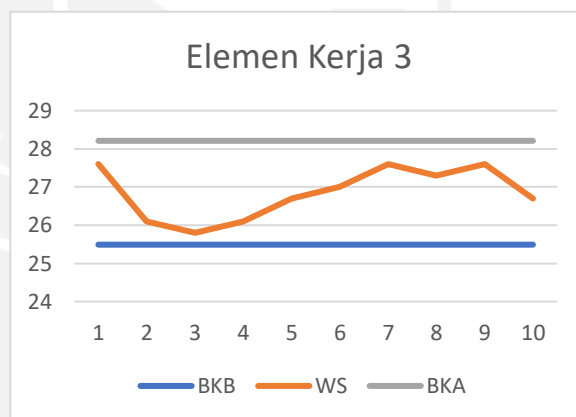


Operator Pemeliharaan Alat

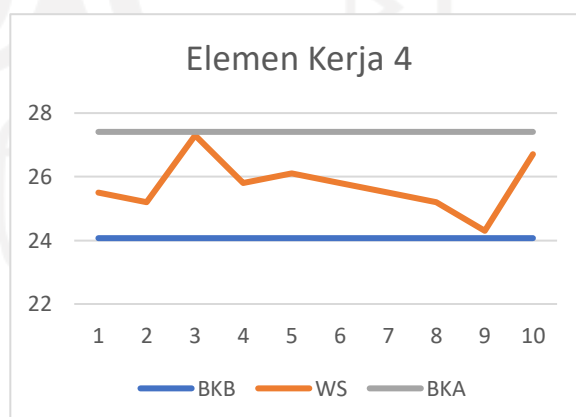
BKB	WS	BKA
20,36	22,2	24,58
20,36	22,8	24,58
20,36	21,9	24,58
20,36	22,2	24,58
20,36	22,2	24,58
20,36	24	24,58
20,36	24,6	24,58
20,36	21,9	24,58
20,36	21,6	24,58
20,36	21,3	24,58



BKB	WS	BKA
25,49	27,6	28,21
25,49	26,1	28,21
25,49	25,8	28,21
25,49	26,1	28,21
25,49	26,7	28,21
25,49	27	28,21
25,49	27,6	28,21
25,49	27,3	28,21
25,49	27,6	28,21
25,49	26,7	28,21



BKB	WS	BKA
24,07	25,5	27,41
24,07	25,2	27,41
24,07	27,3	27,41
24,07	25,8	27,41
24,07	26,1	27,41
24,07	25,8	27,41
24,07	25,5	27,41
24,07	25,2	27,41
24,07	24,3	27,41
24,07	26,7	27,41



BKB	WS	BKA
17,45	19,2	21,25
17,45	18,3	21,25
17,45	18	21,25
17,45	20,1	21,25
17,45	19,5	21,25
17,45	18,6	21,25
17,45	21,3	21,25
17,45	19,5	21,25
17,45	19,8	21,25
17,45	19,2	21,25

