

## **PERANCANGAN APLIKASI PERHITUNGAN BEBAN KERJA KARYAWAN PADA PT XYZ**

**Nuraida Wahyuni<sup>†</sup>**

*Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon*

*Jl. Jendral Sudirman KM. 3 Cilegon, Banten 42435*

*E-mail: nrdwahyuni@gmail.com*

**Akbar Gunawan**

*Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon*

*Jl. Jendral Sudirman KM. 3 Cilegon, Banten 42435*

*E-mail: a68ar@untirta.ac.id*

**Putro Ferro Ferdinant**

*Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon*

*Jl. Jendral Sudirman KM. 3 Cilegon, Banten 42435*

*E-mail: ferdinant@untirta.ac.id*

**Enny Fitriyanti**

*Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon*

*Jl. Jendral Sudirman KM. 3 Cilegon, Banten 42435*

*E-mail: ennyfitriyanti38@gmail.com*

### **ABSTRAK**

PT XYZ adalah salah satu perusahaan yang bergiat di bidang jasa pembuatan dan perbaikan permesinan. Sumber Daya Manusia (SDM) memiliki posisi penting dalam sebuah organisasi. Pengoptimalan jumlah karyawan pada suatu unit organisasi sangat penting karena perusahaan dapat mengetahui hasil pencapaian target yang telah dijalankan dan mengetahui penggunaan sumber daya apakah sudah efektif dan efisien atau tidak. Sehingga perlu diadakannya pengoptimalan jumlah karyawan sesuai dengan beban kerjanya melalui analisis beban kerja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi beban kerja karyawan pada bagian Produksi berdasarkan perhitungan beban kerja tiap jabatan dan membuat program aplikasi perhitungan beban kerja. Metode yang digunakan untuk perhitungan beban kerja adalah Full Time Equivalent (FTE) dan perancangan aplikasi dilakukan dengan bahasa pemrograman Java. Hasil perhitungan FTE dengan menggunakan Java diperoleh jabatan Supervisor, Operator Milling, Operator Grinding, Operator Skrap, Operator Stik, Operator Bor, Operator Fitter, Operator Cutting, dan Operator Welding berada pada kategori Fit. Sedangkan jabatan Staff Produksi, Operator Bubut, dan Operator Drilling berada pada kategori Overload. Program aplikasi perhitungan beban kerja menggunakan Java memberikan kemudahan dalam menentukan jumlah karyawan optimal. Jumlah karyawan optimal berdasarkan perhitungan FTE untuk bagian Produksi pada PT XYZ adalah sebanyak 41 orang.

Kata kunci: Beban kerja, FTE, Aplikasi, Java

### **1. PENDAHULUAN**

Sumber Daya Manusia (SDM) memiliki posisi yang penting dalam sebuah organisasi. Sebuah perusahaan yang bergerak di bidang proses manufaktur memiliki dua sumber daya manusia yang cukup berperan penting, yaitu SDM di rantai produksi dan SDM yang mendukung jalannya produksi. Kedua komponen tersebut perlu ada sebab keduanya berfungsi sebagai penggerak utama dalam perkembangan perusahaan (Chan dkk, 2018).

Perusahaan dapat mengetahui jumlah sumber daya yang optimal dan perusahaan dapat melihat pencapaian target yang telah dijalankan dengan diselenggarakannya produktivitas, efektivitas, dan efisiensi sumber daya. Salah satu sumber daya yang dioptimalisasi baik bagi

perusahaan manufaktur maupun perusahaan jasa adalah sumber daya manusia. Efisiensi terkait sumberdaya manusia, berhubungan erat dengan beban kerja yang ditanggung oleh karyawan dalam suatu unit organisasi atau perusahaan. Caranya adalah dengan membuat analisis yang tepat terhadap aktivitas atau kegiatan yang dilakukan dalam rangka memenuhi uraian pekerjaan masing-masing. Hal ini dilakukan agar pekerja atau karyawan dapat melakukan pekerjaan secara cepat dan tepat (Arsi dan Partiw, 2012).

Menurut Wijaya dan Adi (2017), informasi mengenai efektifitas dan efisiensi kapasitas kerja seseorang dalam melaksanakan tugasnya dapat diperoleh dari suatu mekanisme yaitu pengukuran beban kerja. Oleh karena itu, dengan

melakukan pengukuran beban kerja diharapkan dapat menentukan kinerja karyawan secara efektif dan efisien terutama dalam hal jumlah karyawan.

Beban kerja merupakan salah satu tolak ukur bagi karyawan dalam melaksanakan pekerjaannya. Analisis beban kerja mengidentifikasi setiap uraian pekerjaan, syarat minimal pendidikan yang ditempuh untuk memangku suatu jabatan, dan beban kerja yang dimiliki dari setiap jabatan. Beban kerja yang ditetapkan harus sesuai atau tidak melebihi dari jam kerja optimal. Karena, perbedaan beban kerja dan jam kerja optimal akan berpengaruh terhadap jumlah karyawan yang dibutuhkan. Apabila beban kerja lebih besar maka jumlah karyawan yang dibutuhkan akan semakin banyak begitu pula sebaliknya. Sehingga perlu diadakannya pengurangan atau penambahan jumlah karyawan dengan tujuan untuk menyesuaikan dengan kebutuhan dari tiap jabatan.

Menurut Pujangkoro (2004), uraian jabatan adalah suatu uraian yang metodis tentang kewajiban dan komitmen suatu kedudukan tertentu, yang dicatat berdasarkan informasi yang ada. Pembuatan uraian jabatan menjadi penting, apalagi untuk menghindari terjadinya perbedaan pengertian, untuk membebaskan kejadian aktivitas yang dobel, juga untuk memahami batasan komitmen dan otoritas tiap-tiap posisi.

PT XYZ adalah salah satu perusahaan yang bergiat di bidang jasa pembuatan dan perbaikan permesinan, yaitu: Spare Parts Product, Machine Parts Maker, Heat Treatment dan Reparation. Dalam menunjang visi dan misi dari perusahaan diperlukan peran sumber daya manusia yang baik dan mencukupi dalam setiap bidang pekerjaannya.

Jumlah karyawan pada divisi produksi sangat berpengaruh terhadap kuantitas dan kualitas dari mesin yang diperbaiki atau dibuat. Sehingga perlu diadakannya pengoptimalan jumlah karyawan sesuai dengan beban kerjanya melalui analisis beban kerja. Pada PT XYZ belum pernah dilakukan perhitungan beban kerja sebelumnya, sehingga belum diketahui apakah kuantitas pegawai yang ada sudah sebanding dengan beban kerja atau belum.

Selama ini, bagian perencanaan SDM belum pernah melakukan perhitungan beban kerja karyawan untuk mengoptimalkan jumlah karyawan. Bagian SDM membutuhkan suatu aplikasi perhitungan beban kerja karyawan. Aplikasi yang dibuat bertujuan untuk memudahkan bagian SDM dalam melakukan perhitungan beban kerja. Salah satu software

yang dapat memudahkan SDM dalam melakukan perhitungan beban kerja yaitu menggunakan bahasa pemrograman Java.

Berdasarkan uraian tersebut, tulisan ini bertujuan untuk mengevaluasi beban kerja karyawan dalam rangka penentuan jumlah karyawan optimal dengan menggunakan metode Full Time Equivalent (FTE) serta dilakukan perancangan aplikasi perhitungan beban kerja berbasis Java.

## **2. METODE PENELITIAN**

Tahapan perhitungan FTE dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah. Menurut Suwatno (2003) dalam Muryani (2016), beban kerja adalah beberapa aktivitas yang harus tergarap bagi suatu institusi atau pemangku posisi tertentu secara terstruktur dengan menerapkan mekanisme analisis jabatan, mekanisme analisa beban kerja, atau mekanisme manajemen lainnya dalam tempo terpilih untuk memperoleh data perihal ketepatan dan daya guna aktivitas suatu institusi. Pengertian beban kerja berdasarkan Permendagri No. 12/2008 adalah jumlah aktivitas yang harus diemban oleh suatu posisi atau institusi dan menggambarkan hasil kali antara volume kerja dan norma waktu.



Gambar 1. Diagram alir perhitungan FTE

Uraian jabatan adalah sebuah catatan yang terstruktur tentang kewajiban dan komitmen suatu bagian tersendiri, yang dicatat berdasarkan realitas yang terjadi. Pembentukan uraian jabatan ini menjadi penting utamanya agar menyingkirkan adanya disimilaritas definisi, untuk menjauhi adanya aktivitas rangkap, juga untuk memahami limit komitmen dan kuasa tiap-tiap posisi (Pujanggoro, 2014).

Berikut ini merupakan tahapan dalam melakukan perhitungan beban kerja.

1. Organ penyelenggara mengolah informasi beban kerja dari satuan anggota organisasi dengan menghitung isi kerjanya menggunakan rumus :  
"Isi Kerja = Beban Kerja x Norma Waktu"
2. Sesudah semua macam output dihitung isi kerjanya, selanjutnya ditambahkan untuk menghitung besaran isi kerja posisi tertentu dan isi kerja anggota organisasi dengan memakai satuan orang jam (OJ).

Berlandaskan peraturan Kepala Badan Kepegawaian Negara Tahun 2011 tentang Pedoman Umum Penyusunan Kebutuhan

Pegawai Negeri Sipil, dikukuhkan jam kerja efektif terdiri dari banyaknya jam kerja formal dikurangi dengan jam kerja yang hilang karena tidak bekerja seperti melepas lelah, istirahat makan dan sebagainya. Dalam menghitung jam kerja efektif digunakan ukuran sebagai berikut :

1. Jam Kerja Efektif per hari = 1 hari x 5 jam = 300 menit
2. Jam Kerja Efektif per minggu = 5 hari x 5 jam = 25 jam = 1.500 menit
3. Jam Kerja Efektif per bulan = 20 hari x 5 jam = 100 jam = 6.000 menit
4. Jam Kerja Efektif per tahun = 240 hari x 5 jam = 1.200 jam = 72.000 menit

Berdasarkan isi kerja jabatan di atas berikutnya dihitung jumlah kebutuhan pegawai per jabatan dengan rumus:

$$\frac{\text{Isi Kerja}}{\text{Jam Kerja Efektif per tahun}} = \text{Beban Kerja}$$

$$\frac{\text{Isi Kerja}}{\text{Jam Kerja Efektif per tahun}} = \text{Beban Kerja}$$

(1)

Menurut Dewi dan Satria (2012) FTE merupakan satu di antara cara analisis beban kerja yang berdasarkan waktu dengan cara menghitung lama waktu penyelesaian aktivitas lalu waktu tersebut diubah ke dalam indeks nilai FTE.

Dewi dan Satria (2012) juga menyatakan maksud dari nilai FTE terbagi menjadi 3 jenis yaitu overload, normal, dan underload. Berdasarkan pedoman analisis beban kerja yang dikeluarkan oleh BKN pada tahun 2010, berikut adalah arti dari nilai indeks FTE:

- FTE > 1.28 : Overload
- 1 < FTE < 1.28 : Normal / Fit
- 0 < FTE < 0.99 : Underload

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah jabatan pada bagian produksi yang akan dievaluasi adalah 12 jabatan, yang terdiri dari supervisor, staff produksi, operator bubut, operator miling, operator grinding, operator skrap, operator stik, operator bor, operator drilling, operator fitter, operator cutting, dan operator welding. Uraian jabatan masing-masing kemudian dijadikan dasar sebagai perhitungan beban kerja.

Berikut ini merupakan hasil pengolahan dari perhitungan beban kerja pada bagian Produksi PT XYZ.

Beban Kerja = Frekuensi Pelaksanaan Tugas dalam 1 Tahun x Waktu Penyelesaian (Menit)

Keterangan:

Jumlah hari kerja efektif (1 Tahun) = 287 hari

Waktu kerja efektif (1 Tahun) = 80360 menit

Contoh perhitungan jumlah beban kerja staf produksi bagian Produksi dapat diperhatikan pada Tabel 1 di bawah ini:

**Tabel 1. Formulir Beban Kerja Staff Produksi**

No	Uraian Tugas/Tugas	Frekuensi pelaksanaan tugas/kegiatan dalam 1 tahun	Waktu penyelesaian tugas (Menit)	Jumlah beban kerja (Menit)
	A	B	C	D = B X C
1	Memberikan pekerjaan kepada operator sesuai dengan spesifikasi pesanan yang diterima.	861	30	25830
2	Membuat BPBJ (Bukti Pengeluaran Barang Jadi) ketika barang sudah selesai dikerjakan.	861	15	12915
3	Menerima SPK (Surat Perintah Kerja) dari PPC(Production Planning Control).	861	15	12915
4	Memberikan informasi terkait barang yang sudah jadi kepada bagian Quality Control	96	15	1440
5	Berkoordinasi dengan bagian Production Planning Control (PPC) terkait pesanan yang sedang diproses.	287	30	8610
6	Memberi penjelasan terkait spesifikasi dari pesanan kepada operator dari setiap mesin (Berupa gambar).	2870	30	86100
7	Menentukan target penyelesaian dari suatu pekerjaan.	96	30	2880
<b>Total Beban Kerja</b>				<b>150690</b>
<b>Waktu Kerja Efektif</b>				<b>80360</b>
<b>FTE</b>				<b>1.87518666</b>

Hasil perhitungan beban kerja yang terdapat pada Tabel 1 di atas dilakukan pada semua jabatan yang terdapat pada bagian produksi untuk diketahui total dari beban kerja di bagian produksi sendiri. Dari perhitungan, didapatkan total beban kerja bagian produksi PT XYZ adalah 3.434.690 dalam satuan menit.

Hasil dari perhitungan Tabel 1 di atas kemudian untuk menghitung beban kerja individu. Contoh dari Tabel 1, total beban kerja atau total FTE adalah 1.8752. Untuk mengevaluasi apakah beban kerja pada keadaan

berlebih, normal, atau kurang adalah dengan cara membagi total FTE yang didapat dengan jumlah karyawan yang ada. Diketahui untuk jabatan staff produksi jumlah yang menjabat 1 orang, maka, hasil dari beban kerja individu adalah 1.8752/1 dengan hasil 1.8752. Angka tersebut menyatakan bahwa beban kerja jabatan supervisor dikatakan normal karena berada pada range 1-1.28. Tabel 2 di bawah ini menunjukkan hasil dari beban kerja individu pada setiap jabatan.

**Tabel 2. Beban kerja individu pada setiap jabatan**

No.	Jabatan	FTE Total	Jumlah Karyawan Yang Ada	Kebutuhan Karyawan	Jumlah Karyawan	
					Kelebihan	Kekurangan
1	Supervisor	1,1875	1	1	-	-
2	Staff Produksi	1,8752	1	2	-	1
3	Operator Bubut	12	8	10	-	2
4	Operator Milling	5,25	5	5	-	-
5	Operator Grinding	2,25	2	2	-	-
6	Operator Skrap	1,0357	1	1	-	-

No.	Jabatan	FTE Total	Jumlah Karyawan Yang Ada	Kebutuhan Karyawan	Jumlah Karyawan	
					Kelebihan	Kekurangan
7	Operator Stik	1,0357	1	1	-	-
8	Operator Bor	4,1428	4	4	-	-
9	Operator Drilling	5	2	4	-	2
10	Operator Fiter	5,625	5	5	-	-
11	Operator Cutting	1,1607	1	1	-	-
12	Operator Welding	2,1786	2	2	-	-

Dari hasil perhitungan beban kerja tiap jabatan, terdapat perbedaan beban kerja masing-masing jabatan, hal ini berbedanya pekerjaan yang dibebankan kepada setiap jabatan, untuk jabatan operator perbedaan sendiri terjadi karena berbedanya frekuensi jumlah produk yang dikerjakan serta dipengaruhi juga oleh banyaknya mesin yang ada.

Kelebihan beban kerja (overload) yang tidak ditimpali bersama kapasitas kerja karyawan dapat berimbas mundurnya kualitas kerja. Kualitas kerja dipengaruhi oleh kondisi fisik dan tingkat konsentrasi. Kondisi fisik yang lelah dan turunnya konsentrasi mengakibatkan kualitas kerja yang kurang baik sehingga hasil kerja yang diperoleh tidak sama dengan yang diharapkan. Sedangkan beban kerja yang masih kurang (Underload) terjadi akibat jumlah tugas yang dikerjakan lebih sedikit dibanding kemampuan kerja karyawan tersebut (Fauzi, 2017).

Adanya perbedaan beban kerja pada setiap jabatan akan menimbulkan kebutuhan jumlah karyawan yang berbeda. Apabila hasil yang didapat tidak sesuai antara beban kerja yang diberikan dengan jumlah pegawai yang tersedia, maka perlu diterapkan pengurangan atau penambahan jumlah pegawai sesuai dengan kebutuhan yang optimal pada setiap jabatan.

Pada jabatan Supervisor nilai FTE total sebesar 1,1875 dengan jumlah karyawan eksistingnya 1, maka didapatkan nilai FTE individu sebesar 1,1875 yang berarti untuk jabatan Supervisor berada pada kategori fit atau normal. Berdasarkan job description jabatan Supervisor yang ada saat ini yaitu melakukan pemeriksaan, mengatur dan mengarahkan kegiatan proses produksi, mengatur dan mengarahkan penggunaan mesin, dan melakukan pengawasan terhadap kinerja staff produksi dapat dilakukan dengan jumlah karyawan 1 orang. Oleh karena itu jumlah karyawan optimal untuk jabatan supervisor adalah 1 orang.

Untuk jabatan Staff Produksi nilai FTE total sebesar 1,8752 dengan jumlah karyawan eksistingnya 1, maka didapatkan nilai FTE individu sebesar 1,8752 yang berarti untuk

jabatan Staff Produksi berada pada kategori overload atau kekurangan karyawan. Jika dilihat dari job description jabatan Staff Produksi yang ada saat ini jumlahnya sangat banyak, sehingga jika dilakukan oleh 1 orang maka beban kerja yang dihasilkan akan berlebih yang akan mengakibatkan kekurangan karyawan. Oleh karena itu jumlah karyawan optimal untuk jabatan Staff Produksi adalah 2 orang sesuai dengan nilai dari FTE total.

Java merupakan ragam pemrograman yang bisa diterapkan pada bermacam komputer termasuk smartphone. Aplikasi-aplikasi berbasis java normalnya disatukan ke dalam p-code (bytecode) dan dapat dijalankan pada berbagai Mesin Virtual Java (JVM). Java juga adalah ragam pemrograman yang berbasis normal / non-spesifik (general purpose), dan secara spesial dirancang agar memanfaatkan kemandirian aktualisasi seminimal mungkin (Wijaya, 2012).

Menurut Chalid (2009) Java mempunyai beberapa keunggulan bila disandingkan dengan ragam pemrograman lainnya, yaitu berwatak lebih sahaja dan relatif lancar, Java bersifat multiplatform, dan Java bersifat multithread.

Melalui program aplikasi ini, setidaknya dapat memudahkan bagian SDM dalam menghitung beban kerja serta dapat menjaga kerahasiaan dari data tersebut. Untuk masuk dalam program perhitungan beban kerja dibutuhkan username dan password agar tidak semua orang dapat mengakses aplikasi tersebut, melainkan hanya orang-orang tertentu saja yang dapat mengaksesnya. Setelah melakukan login pada form login, selanjutnya user akan diarahkan pada form pilihan jabatan. Form pilihan jabatan digunakan untuk memilih jabatan apa yang akan dihitung jumlah karyawan optimalnya. Setelah memilih jabatan yang akan dihitung jumlah karyawan optimal, maka dilanjutkan dengan form perhitungan beban kerja dari setiap jabatan. Form yang dibuat sesuai dengan form analisis beban kerja yang sebelumnya dilakukan untuk wawancara dengan karyawan terkait. Untuk hasil perancangan aplikasi Java dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 2. Form login

No.	Uraian Tugas	Frekuensi Pelaksanaan Tugas dalam 1	Waktu Penyelesaian Tugas (Menit)	Jumlah Beban Kerja
1	Memberikan pekerjaan kepada operator sesuai dengan spesifikasi pesanan yang diterima	861	30	25830
2	Membuat BPBJ (Bukti Pengeluaran Barang Jadi) ketika barang sudah selesai dikerjakan	861	15	12915
3	Menerima SPK (Surat Perintah Kerja) dari PPC(Production Planning Control)	861	15	12915
4	Memberikan informasi terkait barang yang sudah jadi kepada bagian Quality Control	96	15	1440
5	Berkoordinasi dengan bagian Production Planning Control (PPC) terkait pesanan yang sedang diproses	287	30	8610
6	Memberi penjelasan terkait spesifikasi dari pesanan kepada operator dari setiap mesin (berupa gambar)	2870	30	86100
7	Menentukan target penyelesaian dari suatu pekerjaan	96	30	2880
8	-	0	0	0

**Total Beban Kerja (Menit)**: 150690

**FTE Total**: 1.8751886600298657

**FTE Individu**: 1.8751886600298657

**Keterangan**: 0

Gambar 3. Form beban kerja jabatan Staff Produksi

#### 4. KESIMPULAN

Jumlah karyawan optimal Menggunakan Java berdasarkan perhitungan FTE untuk bagian Produksi adalah sebanyak 38 orang dengan jumlah karyawan optimal yang berbeba-beda untuk setiap jabatannya. Untuk jabatan Supervisor, Operator Skrap, Operator Stik, dan Opeator Cutting dibutuhkan 1 orang untuk setiap jabatan tersebut. Jabatan Staff Produksi, Operator Grinding, dan Operator Welding dibutuhkan 2 orang untuk masing-masing jabatan. Jabatan Operator Bor dan Operator Drilling dibutuhkan 4 orang karyawan. Jabatan Operator Milling, Operator Fiter dibutuhkan karyawan sebanyak 5 orang. Lalu untuk jabatan

Operator Bubut dibutuhkan karyawan minimal sebanyak 10 orang.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Arsi, R.M. dan Partiwi, S.G. 2012. Analisis Beban Kerja untuk Menentukan Jumlah Optimal Karyawan dan Pemetaan Kompetensi Karyawan Berdasar Pada Job Description (Studi Kasus: Jurusan Teknik Industri, ITS, Surabaya). Jurnal Teknik ITS Vol. 1, No. 1(Sept. 2012) ISSN: 2301-9271.
- Dewi, U. dan 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. Jurusan Manajemen SDM Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Depok.
- Fauzi, D.R.A.P. 2016. Optimalisasi jumlah karyawan melalui analisis beban kerja menggunakan visual basic dan pemetaan kompetensi karyawan berdasarkan job description. (Skripsi). Banten: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Madiun, W.S. 2017. Analisis Beban Kerja Karyawan Bagian Produksi Dengan Menggunakan Metode Full Time Equivalent (FTE) Di Ud Roti Alvine. *Arika*, Vol. 11 No. 2 ISSN: 1978-1105.
- Muryani, S. dkk. 2016. Pengaruh Pengalaman Kerja, Pengawasan Kerja Dan Spesialisasi Kerja Terhadap Pemahaman Beban Kerja Dengan Pemanfaatan Teknologi Informasi Sebagai Variabel Intervening (Studi Kasus Di Dinas Pasar Kota Semarang. Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomika dan Bisnis Unpad Semarang.
- Pujangkoro, S.A. 2004. Analisis Jabatan (Job Analysis). Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara
- Samsuni. 2017. Manajemen Sumber Daya Manusia. *Al Falah*, Vol XVII No. 31 Tahun 2017.
- Wijaya, H.R dan Adi, Prayonne. 2017. Pengukuran Beban Kerja Pada Departemen PPIC di PT. X. *Jurnal Titra*, Vol. 5, No. 2, Juli 2017.
- Wijaya, I.W.G.S. 2012. Penerapan web service pada aplikasi sistem akademik pada platform sistem operasi mobile android. Teknik Informatika Stikom PGRI Banyuwangi Bidang Pendidikan dan Pelatihan (Studi Kasus Di PT. XYZ). (Skripsi). Cilegon: Jurusan Teknik Industri, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Rosalina, I. (2016). Usulan Pengukuran Kinerja Perusahaan dengan Menggunakan Metode SMART System. (Skripsi). Cilegon: Jurusan Teknik Industri, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Saaty, T. L. (1994). *Fundamentals of Decision Making And Priority Theory With The Analytical Hierarchy Process*. First Edition. USA. RWS Publications.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun.