

## Perancangan Jam Kerja berdasarkan Beban Kerja Full Time Equivalent dan NASA-TLX pada Stasiun Kerja Printing PT. XYZ

Putra Asyifa Nurrisa\*, Nur Rahman As'ad, Eri Achiraeniwati

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

\*putraasyifa02@gmail.com, nur\_asad@yahoo.co.id, eri\_ach@yahoo.co.id

**Abstract.** PT. XYZ is a manufacturing company engaged in making food product packaging and beverage labels. Based on the results of observations, product defect problems were found at 15% at printing work stations. These defects were caused by color combination work and errors in the finished product inspection process carried out by the operator. This condition is caused by long working hours, namely 12 hours, the work demands precision and concentration in the color combination simulation process and manual inspection of finished products. This job requires physical ability and mental ability so that it can increase the risk of musculoskeletal injuries, increase mental and emotional stress, cause muscle tension and posture disorders. The aim of this research is to design working hours that are adjusted to the workload received by workers to ensure occupational safety and health. The method used to identify mental load is NASA -TLX and Full Time Equivalent (FTE) to determine the amount of physical labor. Research was conducted on 2 operators and 4 helpers, the results showed that the mental workload classification for both operators and helpers was high, ranging from 50 - 79. Measuring workload using FTE showed the operator index value was 1.4 (overload), while the helper index value was below 1 (Underload). The proposed improvement is carried out by designing working hours from 12 hours to 8 hours and from 2 shifts to 3 shifts with the transfer of one helper to shift 3. Based on the improvement, working hours become 8 hours with 3 shifts resulting in a normal physical load with an FTE index value of 1.13 for operators and 1.04 for helpers.

**Keywords:** *Working hours, National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX), Full Time Equivalent (FTE).*

**Abstrak.** PT. XYZ adalah perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang pembuatan kemasan produk makanan dan label minuman. Berdasarkan hasil observasi ditemukan permasalahan kecacatan produk sebesar 15% pada stasiun kerja *printing*. Kecacatan tersebut diakibatkan oleh pekerjaan pengkombinasian warna dan kesalahan proses pemeriksaan produk jadi yang dilakukan oleh operator. Kondisi tersebut disebabkan oleh jam kerja yang panjang yaitu 12 jam, pekerjaan menuntut ketelitian dan konsentrasi dalam proses simulasi pengkombinasian warna dan pemeriksaan produk jadi secara manual. Pekerjaan ini memerlukan kemampuan fisik dan kemampuan mental sehingga dapat meningkatkan risiko cedera *musculoskeletal*, meningkatkan stres mental dan emosional, menyebabkan ketegangan otot dan gangguan postur. Tujuan penelitian ini adalah perancangan jam kerja yang disesuaikan dengan beban pekerjaan yang diterima oleh pekerja untuk menjamin keselamatan dan kesehatan kerja. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi beban mental adalah NASA -TLX dan *Full Time Equivalent* (FTE) untuk menentukan jumlah tenaga kerja secara fisik. Penelitian dilakukan terhadap 2 operator dan 4 helper, hasil menunjukkan klasifikasi beban kerja mental baik operator maupun helper tinggi berkisar antara 50 – 79. Pengukuran beban kerja dengan menggunakan FTE menunjukkan nilai *index* operator adalah 1,4 (*overload*), sedangkan nilai *index* helper dibawah 1 (*Underload*). Usulan perbaikan dilakukan dengan merancang jam kerja dari 12 jam menjadi 8 jam serta dari 2 *shift* menjadi 3 *shift* dengan pemindahan satu helper kedalam *shift* 3. Berdasarkan perbaikan jam kerja menjadi 8 jam dengan 3 *shift* menghasilkan beban fisik yang normal dengan nilai *index* FTE 1,13 untuk operator dan 1,04 untuk helper.

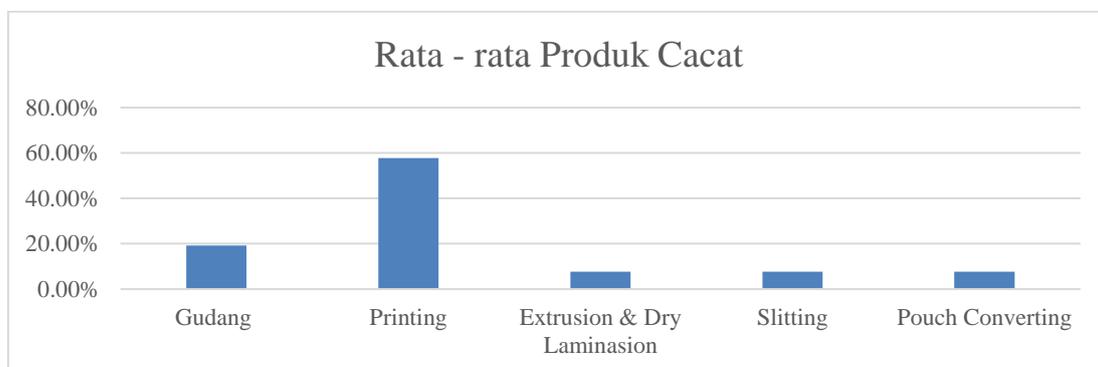
**Kata Kunci:** *Jam Kerja, National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX), Full Time Equivalent (FTE).*

## A. Pendahuluan

PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang pembuatan kemasan produk dan bekerjasama dengan perusahaan – perusahaan terutama di industri makanan. Produk yang dihasilkan berupa bungkus makanan dan label minuman berbentuk *pouch*, *vacuum pack*, *sachet*, atau berupa *roll*. PT. XYZ pertama kali didirikan pada tahun 1996 dan meningkatkan kapasitas mereka dengan mendirikan pabrik kedua yang sekarang digunakan sebagai pabrik utama. Rata - rata kapasitas produksi yang dimiliki perusahaan adalah 16.800 ton atau 36,5 juta meter per tahun dengan waktu operasi pabrik dalam sehari adalah 24 jam. *Shift* kerja saat ini terbagi menjadi *shift* pagi dan malam dengan jam kerja setiap *shift* yaitu 12 jam/ hari.

Berdasarkan studi dokumen, setiap tahun perusahaan mendapatkan komplain dari konsumen mengenai produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Produk tersebut akan dikembalikan oleh konsumen yang mengakibatkan perusahaan harus membuat produk pengganti dan harus mengeluarkan biaya tambahan. Rata – rata kecacatan produk ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rata – rata Kecacatan Produk



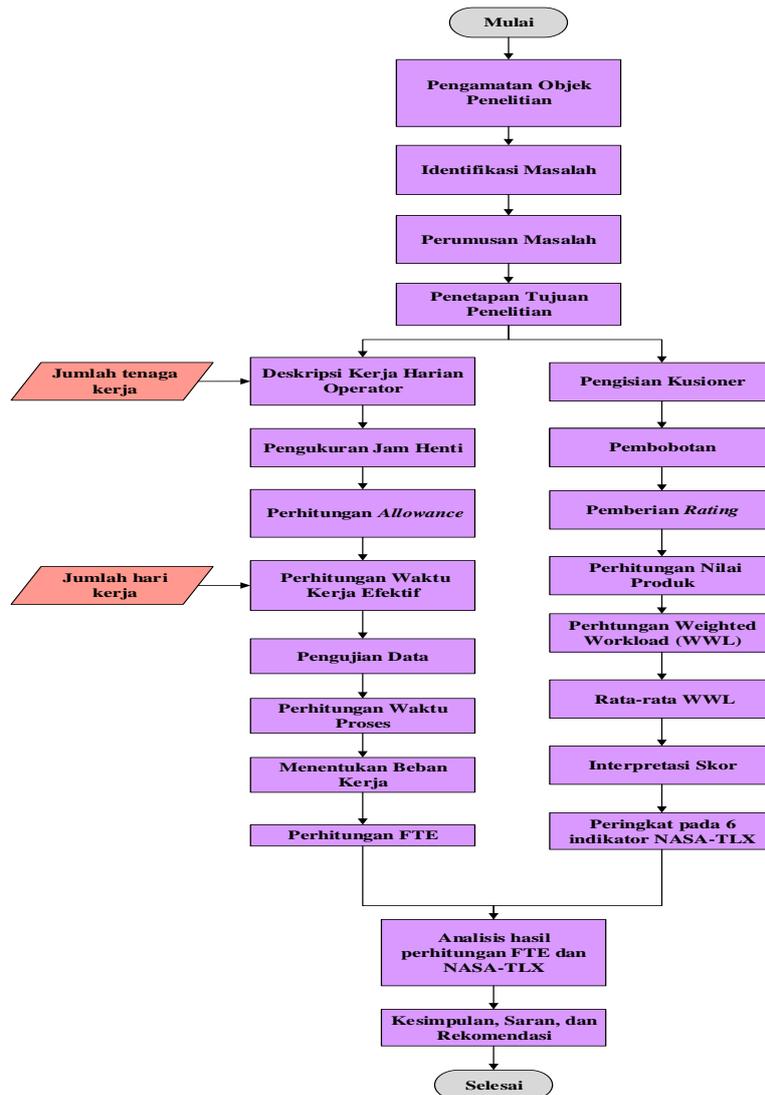
Berdasarkan Tabel 1. stasiun kerja yang menimbulkan kecacatan terbanyak berasal dari *printing*. Kecacatan tersebut diakibatkan pada proses pengkombinasian warna yang dilakukan oleh operator tidak tepat, serta terlewatkan pada saat proses pengecekan, sehingga produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standarisasi. Setiap stasiun kerja ditangani oleh 1 operator dan 2 helper. Beban kerja yang dialami oleh pekerja di stasiun kerja *printing* tinggi karena jam kerja per *shift* adalah 12 jam dengan waktu istirahat yang diberikan 1 jam, serta dituntut untuk berkonsentrasi tinggi pada saat melakukan simulasi agar mendapatkan kombinasi warna yang tepat dan pemeriksaan produk jadi secara manual. Pekerjaan yang memerlukan ketelitian tinggi dan fokus dalam waktu yang lama dapat meningkatkan risiko cedera *musculoskeletal*, meningkatkan stres mental dan emosional, menyebabkan ketegangan otot dan gangguan postur, seperti sakit punggung, nyeri leher, dan bahu [1]. Jam kerja yang ditetapkan oleh perusahaan melebihi batasan yang ditentukan. Berdasarkan ketentuan yang termuat pada pasal 78 ayat 2 No.13/2003 bahwa, setiap pekerja yang bekerja melebihi ketentuan waktu kerja 8 jam/hari per-*shift* atau melebihi jumlah jam kerja akumulatif 40 jam per minggu, harus sepengetahuan dan dengan surat perintah (tertulis) dari pimpinan (*management*) perusahaan yang diperhitungkan sebagai waktu kerja lembur [2].

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana beban kerja fisik dan mental operator di stasiun kerja printing PT XYZ?”. Selanjutnya, tujuan penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

1. Mengukur beban kerja operator di stasiun kerja printing PT XYZ menggunakan metode Full Time Equivalent (FTE) dan NASA-TLX.
2. Merancang jam kerja pada operator stasiun kerja printing.
3. Mengetahui jumlah kebutuhan operator dan waktu kerja yang direkomendasikan berdasarkan beban kerja fisik dan mental pada stasiun kerja printing PT XYZ.

## B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mengukur beban kerja mental dan fisik pekerja melalui metode NASA-TLX dengan menggunakan pendekatan kualitatif dan *Full Time Equivalent* menggunakan pendekatan kuantitatif. Populasi yang dipilih pada penelitian ini ialah pekerja mesin *printing* PT XYZ dengan jumlah populasi yang digunakan sebanyak 6 orang terdiri dari 2 operator dan 4 helper. Subjek penelitian adalah seluruh aktivitas yang berkaitan dengan pekerjaan pada mesin *printing*. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa penyebaran kuesioner, wawancara, observasi, dan studi dokumen. Tahap penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

## C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

### Pengolahan Data NASA – TLX

Metode yang paling banyak digunakan dan terbukti memberikan hasil yang cukup baik adalah NASA-TLX. Metode NASA TLX (*Task Load Index*) adalah salah satu alat penilaian subjektif yang digunakan untuk mengukur beban kerja dalam suatu tugas atau situasi. Metode ini mengukur beban kerja mental dari jenis pekerjaan, bukan mengukur beban kerja mental dari para pekerja [3]. Pada metode NASA-TLX, responden akan diberikan kuesioner NASA-TLX yang terdiri dari dua bagian, yaitu perbandingan dua pasangan untuk indikator dan pembobotan indikator. Pada bagian pertama, responden akan memilih salah satu dari kelima belas pasang

indikator yang sudah disediakan pada kuesioner. Selanjutnya pada bagian kedua, responden akan memberikan bobot dalam persentase untuk tiap indikator sesuai dengan beban kerja yang dirasakan. Setelah kedua bagian kuesioner diisi, setiap nilai dikalikan dan menjumlahkan keenam nilai indikator untuk mengetahui beban kerja atau (*weighted workload*) WWL masing-masing responden. Hasil perhitungan ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** rata-rata *weighted workload*

Responden	WWL	Bobot	Rata-rata WWL
Operator(A)	1120	15	74,67
Operator(B)	1110	15	74,00
Helper 1(A)	900	15	60,00
Helper 1(B)	910	15	60,67
Helper 2(A)	1080	15	72,00
Helper 2(B)	1010	15	67,33

**Tabel 3.** Klasifikasi Beban Kerja

Responden	Rata-rata WWL	Kategori Beban
Operator(A)	74,67	Tinggi
Operator(B)	74,00	Tinggi
Helper 1(A)	60,00	Tinggi
Helper 1(B)	60,67	Tinggi
Helper 2(A)	72,00	Tinggi
Helper 2(B)	67,33	Tinggi

Skor rata-rata NASA-TLX dari masing-masing responden dilakukan interpretasi skor dengan mengklasifikasikan masing-masing skor ke dalam kategori beban kerja mental tertentu berdasarkan tabel penggolongan skala *rating*. Klasifikasi berat beban kerja mental berdasarkan NASA TLX dengan nilai diatas 50 termasuk dalam kategori beban kerja tinggi [4]. Hasil perhitungan pada Tabel 3 nilai WWL setiap responden berada pada range 50-79, sehingga dapat disimpulkan bahwa kategori beban mental seluruh responden adalah tinggi.

### **Pengolahan Data Full Time Equivalent (FTE)**

*Full Time Equivalent* (FTE) merupakan salah satu metode analisis beban kerja yang dilakukan dengan membandingkan waktu penyelesaian pekerjaan dan waktu kerja yang tersedia secara subjektif. Pengukuran nilai FTE dilakukan dengan menghitung beban kerja semua pegawai dalam satu unit kerja pada periode tertentu. Metode FTE mengukur beban kerja suatu organisasi dan mengukur semua aktivitas pekerjaan berdasarkan deskripsi pekerjaan yang ada. Nilai yang didapatkan menunjukkan beban kerja dan juga jumlah tenaga yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan. Jika didapatkan perhitungan indeks nilai FTE yang berada antara 1,00– 1,28 memiliki arti bahwa beban kerja masih dalam batas normal. Indeks nilai FTE >1,28 memiliki arti bahwa beban kerja diatas normal atau *overload* dan jika indeks nilai FTE <1,00 memiliki arti bahwa beban kerja dibawah batas normal atau *underload* [5].

Perhitungan FTE dilakukan dengan cara menambahkan total waktu aktivitas dengan *allowance* dan dibagi dengan waktu tersedia yang telah dikonversikan ke satuan menit dalam kurun waktu satu tahun. Nilai FTE masing – masing pekerjaan ditunjukkan pada Tabel 4 sampai Tabel 6.

**Tabel 4.** Perhitungan *Full Time Equivalent* (FTE) Operator

No	Uraian DeskripsiKerja Operator	durasi (menit)	Frekuensi / hari	Durasi total menit/hari	Durasi Hari / pertahun	Beban kerja mnt/thn
1	Persiapan Mesin	29	4	116	272	31.552
2	Mengecek Surat Perintah Kerja	26	4	104	272	28.288
3	Mengatur tingkat kekentalan tinta	18	4	72	272	19.584
4	Uji coba proses <i>printing</i>	17	8	136	272	36.992
5	Mengecek warna sesuai dengan sampel produk	15	8	120	272	32.64
6	Proses <i>Printing</i>	59	4	236	272	64.192
Total Beban Kerja Operator/Tahun						213.248

Total waktu aktivitas = 213.248 Menit

Total waktu tersedia = 195.840 Menit

*Allowance* = 60.710 Menit

FTE =  $\frac{213.248+60.710}{195.840}$

= 1,4

**Tabel 5.** Perhitungan *Full Time Equivalent* (FTE) Helper 1

No	Uraian DeskripsiKerja Operator	durasi (menit)	Frekuensi / hari	Durasi total menit/hari	Durasi Hari / pertahun	Beban kerja mnt/thn
1	Menyiapkan bahan – bahan tinta	41	4	164	272	44.608
2	Memasang dan mengganti silinder disetiap <i>section</i> warna	30	4	120	272	32.64
3	Mengirimkan gulungan hasil <i>printing</i>	15	4	60	272	16.32
Total Beban Kerja Helper/Tahun						93.568

Total waktu aktivitas = 93.568 Menit

Total waktu tersedia = 195.840 Menit

*Allowance* = 55.814 Menit

FTE =  $\frac{93.568 + 55.814}{195.840}$

= 0,76

**Tabel 6.** Perhitungan *Full Time Equivalent* (FTE) Helper 2

No	Uraian Deskripsi Kerja Operator	durasi (menit)	Frekuensi / hari	Durasi total menit/hari	Durasi Hari / pertahun	Beban kerja mnt/thn
1	Menyiapkan silinder	31	4	124	272	33.728
2	Memasang bak dan memasukan tinta disetiap section warna	28	4	112	272	30.464
3	Memasang roll produk	36	4	144	272	39.168
Total Beban Kerja Helper/Tahun						103.36

Total waktu aktivitas = 103.360 Menit

Total waktu tersedia = 195.840 Menit

*Allowance* = 55.814 Menit

FTE =  $\frac{103.360 + 55.814}{195.840}$

= 0,81

**Tabel 7.** Rekapitulasi Hasil Perhitungan FTE

No	Tenaga Kerja	Waktu Aktivitas	Allowance	Waktu Tersedia	FTE	Kategori
1	Operator	213.248	60.71	195.84	1,4	<i>Overload</i>
2	Helper 1	93.568	55.814	195.84	0,76	<i>Underload</i>
3	Helper 2	103.36	55.814	195.84	0,81	<i>Underload</i>

Berdasarkan rekapitulasi perhitungan *Full Time Equivalent* (FTE) pada tabel 7. dapat disimpulkan bahwa pekerjaan yang dilakukan oleh operator termasuk kedalam kategori *overload*, sehingga seharusnya diperlukan lebih dari 1 operator untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Sedangkan untuk helper 1 dan helper 2 termasuk kedalam kategori *Underload* karena nilai index FTE yang dihasilkan berada di *range* 0 – 0,99.

### Usulan Perbaikan

Berdasarkan analisis tingkat kategori beban mental menunjukkan bahwa operator dan helper mengalami tingkat beban kerja yang tinggi, kemudian beban kerja fisik untuk operator juga menunjukkan hasil yang tinggi dengan kategori *overload*. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pekerjaan yang dilakukan melebihi kapasitas yang dimiliki oleh pekerja sehingga perlu adanya perbaikan terutama pada rancangan jam kerja.

Perbaikan yang dilakukan untuk operator adalah pengurangan jam kerja dari 12 jam menjadi 8 jam dan pengurangan frekuensi pekerjaan. Perbaikan untuk helper yaitu setiap mesin hanya ditangani oleh 1 helper sehingga terdapat penambahan pekerjaan dan pengurangan jumlah frekuensi pekerjaan. Perhitungan FTE perbaikan untuk menghitung nilai FTE operator dan helper dengan rancangan jam kerja yang telah diusulkan dapat dilihat pada tabel 8 dan 9.

**Tabel 8.** Perhitungan FTE Perbaikan Operator

No	Elemen Kerja Operator Mesin	durasi (menit)	Frekuensi / hari	Durasi total menit/hari	Durasi Hari / pertahun	Beban kerja mnt/thn
1	Persiapan Mesin	29	3	87	272	23.664

2	Mengecek Surat Perintah Kerja	26	3	78	272	21.216
3	Mengatur tingkat kekentalan tinta	18	3	54	272	14.688
4	Uji coba proses <i>printing</i>	17	6	102	272	27.744
5	Mengecek warna sesuai dengan sampel produk	15	6	90	272	24.48
6	Proses <i>Printing</i>	59	3	177	272	48.144
Total Beban Kerja Operator/Tahun						159.936

Total waktu aktivitas = 159.936 Menit

Total waktu tersedia = 195.840 Menit

*Allowance* = 60.710 Menit

FTE =  $\frac{159.936+60.7109}{195.840}$

= 1,13

**Tabel 9.** Perhitungan FTE Perbaikan Helper

No	Elemen Kerja Operator Mesin	durasi (menit)	Frekuensi / hari	Durasi total menit/hari	Durasi Hari / pertahun	Beban kerja mnt/thn
1	Menyiapkan bahan – bahan tinta	41	3	123	272	33.456
2	Memasang dan mengganti silinder disetiap <i>section</i> warna	30	3	90	272	24.48
3	Mengirimkan gulungan hasil <i>printing</i>	15	3	45	272	12.24
4	Menyiapkan silinder	31	3	93	272	25.296
5	Memasang bak dan memasukan tinta disetiap <i>section</i> warna	28	3	84	272	22.848
6	Memasang roll produk	36	3	108	272	29.376
Total Beban Kerja Helper/Tahun						147.696

Total waktu aktivitas = 147.696 Menit

Total waktu tersedia = 195.840 Menit

*Allowance* = 55.814 Menit

FTE =  $\frac{147696 + 55.814}{195.840}$

= 1,04

Berdasarkan hasil perhitungan simulasi perbaikan pada *Full Time Equivalent* (FTE) menunjukkan bahwa pekerjaan yang dilakukan oleh operator dan helper termasuk dalam kategori normal dengan nilai index FTE yang dihasilkan berada pada *range* 1 – 1,28. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rancangan jam kerja yang diusulkan lebih efektif dibandingkan sebelumnya.

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Beban kerja mental didapatkan rata – rata WWL pada range 50-79 yang menunjukkan bahwa kategori beban kerja termasuk tinggi. Hal tersebut diakibatkan karena pekerjaan yang dilakukan operator dan helper membutuhkan fokus dan konsentrasi yang tinggi dalam jangka waktu yang lama. Hasil perhitungan beban kerja fisik menunjukkan bahwa kategori beban kerja operator adalah *overload* dengan nilai FTE 1,4 dan beban kerja untuk helper 1 dan helper 2 adalah *underload* dengan nilai FTE dibawah 1.
2. Rancangan jam kerja yang diusulkan adalah mengganti jumlah *shift* menjadi 3 bagian dengan masing – masing *shift* bekerja selama 8 jam. Usulan tersebut diharapkan dapat mengurangi tekanan mental yang berlebihan pada satu waktu dan lamanya waktu kerja yang tidak melanggar peraturan undang – undang sehingga dapat menjaga hak dan kesejahteraan para pekerja.
3. Usulan perbaikan dilakukan dengan memasukan satu helper ke dalam *shift* baru. Sehingga setiap mesin dapat dijalankan oleh 1 operator dan 1 helper selama 8 jam dengan jumlah 3 shift. Berdasarkan usulan tersebut didapatkan hasil Full Time Equivalent (FTE) yang menunjukkan bahwa pekerjaan operator dan helper termasuk dalam kategori normal dengan nilai index FTE untuk operator adalah 1,13 dan helper 1,04.

#### Acknowledge

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Nur Rahman As'ad, ST., MT., IPM. dan Ibu Eri Achiraeniwati, ST., MM., IPM. selaku dosen pembimbing 1 dan pembimbing 2 yang telah memberikan ilmu, bimbingan, arahan, serta dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada ayah dan ibu tercinta, kakak tersayang, serta teman-teman terbaik yang telah memberi dukungan dan bantuan dalam penelitian ini.

#### Daftar Pustaka

- [1] Barbe, dan Barr. (2006). *Inflammation and the pathophysiology of workrelated musculoskeletal disorders*. Brain Behav Immun, 5.
- [2] UU pasal 78 ayat 2 Undang-Undang Ketenagakerjaan No. 13 tahun 2003
- [3] Widyanti, A., Johnson, A., dan Waard, D. D. (2010). *Pengukuran Beban Kerja Mental Dalam Searching Task Dengan Metode Rating Scale Mental Effort (RSME)*. Semarang: Prosiding Seminar Nasional Ergonomi IX
- [4] Simanjuntak., A., dan Risma. (2010). Analisis beban kerja mental dengan metode Nasa-TLX. Teknik industri, Institusi sains dan Teknologi AKPRIND.
- [5] Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, RdanD*. Bandung: Alfabeta