

# Analisis Beban Kerja dengan *Full Time Equivalent* dan *NASA-TLX* untuk Mengoptimalkan Jumlah Operator Tenun PT ABC

Shania Mustika Ari<sup>\*1)</sup> dan Novie Susanto<sup>2)</sup>

<sup>1) 2)</sup>Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, 50275, Indonesia  
Email: shaniamustikaari@gmail.com, novie.susanto@ft.undip.ac.id

## ABSTRAK

PT ABC mengalami kekurangan produksi kain grey pada tahun 2021 sehingga memberikan Surat Peringatan kepada operator tenun yang memiliki efisiensi kerja terendah guna meningkatkan motivasi dan kinerja. Namun, tidak ada perubahan yang signifikan karena pembagian kerja pada area mesin *shuttle*, *rapier*, dan *rifa* tidak berdasarkan beban kerja operator. Penelitian ini menentukan jumlah operator yang optimal dan menyamaratakan beban kerja menggunakan metode *Full Time Equivalent* dan *National Aeronautics Space Administration Task Load Index*. Hasil perhitungan FTE mengindikasikan mayoritas pekerjaan *overload* atau jumlah pekerja pada pekerjaan tersebut tidak sesuai dengan beban kerja yang diterima. Sedangkan mayoritas beban kerja mental yang dirasakan oleh operator dengan metode *NASA-TLX* adalah tinggi. Didapatkan jumlah operator mesin *shuttle*, *rapier*, dan *rifa* yang optimal berturut-turut adalah 28, 21, dan 17 operator dimana sebelumnya berjumlah 19, 17, dan 12 operator. Dengan demikian, diperlukan penambahan 54 operator tenun yang dibagi ke dalam tiga shift menjadi 18 operator baru tiap shift.

**Kata Kunci:** Baban Kerja, *Full Time Equivalent*, *National Aeronautics Space Administration Task Load Index*

## 1. Pendahuluan

PT. ABC adalah anak perusahaan dari PT. XYZ yang bergerak di bidang tekstil. PT. ABC mengolah benang menjadi kain grey yakni kain mentah hasil proses penenunan yang belum mengalami proses penggelantangan, pencelupan dan *finishing* sehingga warnanya masih putih alami (*broken white*). Jumlah target produksi PT. ABC didasarkan oleh jumlah permintaan produksi dari PT. XYZ karena hasil produksi PT. ABC hanya dikirim ke PT. XYZ untuk proses selanjutnya hingga *finishing*. Pada tahun 2021, hasil produksi PT. ABC selalu tidak mencapai target. Kekurangan produksi dari PT. ABC memengaruhi proses bisnis PT. XYZ. Pihak manajemen PT. ABC menganalisis bahwa salah satu faktornya adalah menurunnya efisiensi kerja operator tenun.

Keberhasilan produksi suatu industri baik manufaktur maupun perdagangan dipengaruhi oleh manusia, mesin, *money*, metode, material, dan lingkungan. Namun, salah satu faktor produksi yang berperan penting dan vital adalah manusia sebab manusia sebagai sumber daya yang paling menentukan apakah proses produksi berjalan dengan lancar dan mencapai tujuan (Andriani, 2017). Manusia tidak dapat diperlakukan seperti mesin karena memiliki akal, perasaan, dan motivasi kerja. Produktivitas tenaga kerja dipengaruhi oleh umur, tingkat pendidikan formal, upah, curahan tenaga kerja, pendidikan, pengalaman kerja, dan jenis kelamin (Utami & Wanda, 2015).

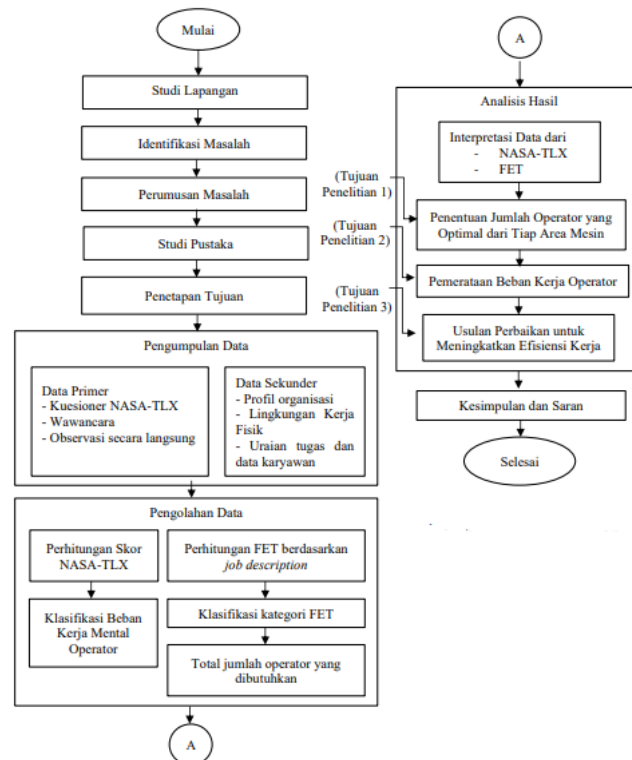
Dalam menjalankan kegiatan produksinya, PT. ABC memiliki tiga area mesin dengan mesin yang berbeda yakni mesin *shuttle*, mesin *rapier*, dan mesin *rifa*. Mesin *shuttle* dan *rapier* terdapat dalam satu ruangan. Sedangkan mesin *rifa* berada di ruangan yang terpisah. Standar penentuan jumlah operator PT. ABC berdasarkan jumlah operator tersedia dan jumlah mesin yang masih aktif. Dengan demikian, jumlah mesin tiap operator berbeda sehingga beban kerjanya belum merata. Alih-alih mempertimbangkan jumlah operator dengan beban kerja, manajemen PT. ABC

memberikan surat peringatan (SP) bagi operator dengan efisiensi terendah dan mengeluarkannya jika mereka memiliki tiga kali SP lalu merekrut operator baru.

Tujuan manajemen PT. ABC dari pemberian SP adalah untuk meningkatkan etos kerja dari operator. Namun, hal itu bukan alternatif yang tepat untuk mengatasi efisiensi kerja operator karena tidak ada perubahan yang signifikan melainkan merupakan salah satu indikator dari pemborosan kerja (Pranoto & Retnowati, 2021). Hal itu disebabkan karena operator tidak dipekerjakan sesuai kapasitas atau kemampuannya. Selain itu, manajemen PT. ABC tidak meninjau ulang apakah jumlah operator tiap area mesin telah optimal dan tidak menganalisis bagaimana beban kerja yang dirasakan operator menurut sudut pandang operator.

Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai analisis beban kerja operator pada ketiga area mesin PT. ABC. Analisis ini menggunakan metode *Full Time Equivalent* (FTE) untuk mengukur apakah waktu kerja dari operator telah optimal dan metode *National Aeronautics Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX) untuk mengukur beban kerja mental yang dirasakan oleh operator kemudian dibandingkan dengan ketiga mesin. Selain mempertimbangkan nilai FTE dan nilai NASA-TLX, peneliti mempertimbangkan lingkungan kerja fisik ketiga mesin untuk menetapkan jumlah operator tenun yang optimal pada masing-masing area mesin serta memberikan kenyamanan antara waktu kerja yang efektif dan kenyamanan lingkungan. Tujuan dari penelitian ini yaitu didapatnya jumlah operator tenun pada PT. ABC yang sesuai dengan beban kerja sehingga diharapkan sesuai dengan kapasitas operator dan hasil produksi sesuai target.

## 2. Metode Penelitian



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Penelitian dimulai pada tanggal 6 Januari 2022 hingga 6 Februari 2022. Objek penelitian ini adalah PT. ABC dengan subjek penelitiannya yaitu operator tenun mesin *shuttle*, mesin *rapier*, dan mesin rifa. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis untuk pengisian kuesioner. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan jumlah operator yang optimal di lantai

produksi, mengidentifikasi dan menyamaratakan beban kerja operator tenun, dan memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi kerja.

Tahap awal penelitian yaitu studi lapangan dengan melakukan observasi awal untuk memahami permasalahan yang terjadi di PT. ABC. Permasalahan yang didapat adalah penurunan efisiensi kerja operator yang memengaruhi penurunan hasil produksi kain grey. Perumusan masalah yang akan diteliti adalah apakah jumlah operator di lantai produksi telah optimal dan telah disesuaikan dengan beban kerja. Tahap berikutnya yaitu studi pustaka dengan mencari referensi terkait metode penelitian yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Metode yang terpilih adalah *Full Time Equivalent* (FTE) dan *National Aeronautics Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX).

Tahap selanjutnya adalah pengumpulan data dimana dilakukan melalui wawancara dengan pihak HRD dan staf Peneliti dan Pengembangan, observasi langsung dengan melihat aktivitas kerja operator dan mengukur lingkungan kerja fisik, penyebaran kuesioner yang dilakukan untuk mengetahui beban kerja mental dari operator tenun dengan metode NASA-TLX, perolehan data perusahaan untuk mendapat informasi proses bisnis PT. ABC dan *job description* operator tenun. Jumlah responden yang mengisi kuesioner dari operator tenun mesin *shuttle* sebanyak 15 orang dengan rentang usia 42 hingga 56 tahun, dari mesin *rapier* sebanyak 14 orang dengan rentang usia 27 hingga 59 tahun, dan dari mesin rifa sebanyak 15 orang dengan rentang usia 25 hingga 50 tahun. Dengan demikian, total responden adalah 44 orang dengan rentang usia 25 hingga 59 tahun dan berjenis kelamin perempuan.

Tahap selanjutnya adalah pengolahan data dengan melakukan perhitungan skor NASA-TLX dari hasil kuesioner responden dan perhitungan FTE berdasarkan *job description* operator, hari dan waktu kerja operator tenun. Hasil dari tahap berikutnya adalah analisis hasil dari interpretasi nilai FTE dan NASA-TLX untuk menentukan jumlah operator yang optimal dari tiap area mesin. Setelah itu, didapatkan usulan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi kerja. Tahap terakhir adalah kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

*Full Time Equivalent* (FTE) adalah salah satu metode *performance-based measurement* yang menjelaskan rinci dari uraian-uraian tiap pekerjaan sehingga perhitungan untuk masing-masing waktu yang dihabiskan pada suatu pekerjaan dapat diketahui (Tridoyo & Sriyanto, 2014). Nilai FTE adalah rasio yang menggambarkan indeks nilai beban dari suatu pekerjaan dengan kategori *underload* (nilai kurang dari 1), *maximum load* (nilai antara 1 hingga 1,28), *overload* (nilai lebih dari 1,28). Pada penelitian ini dihitung nilai FTE tiap operator yang terbagi ke dalam tiga area mesin yakni *shuttle*, *rapier*, dan rifa serta terbagi menjadi beberapa jumlah mesin yang dioperasikan. Pembagian kerja pada 285 mesin *shuttle* adalah 12 mesin per operator hingga 18 mesin per operator. Pembagian kerja pada 216 mesin *rapier* adalah 12 mesin per operator hingga 14 mesin per operator. Pembagian kerja pada 160 mesin rifa adalah 13 mesin per operator hingga 14 mesin per operator. Berikut uraian-uraian tiap pekerjaan operator *shuttle*, *rapier*, dan rifa dengan waktu kerja tiap pekerjaan.

Tabel 1. Elemen Kegiatan dan Waktu Kerja Operator

No.	Nama Kegiatan	Waktu Kerja Operator		
		<i>Shuttle</i>	<i>Rapier</i>	Rifa
1	Menjalankan mesin	5.2	6.21	7.21
2	Konsistensi dalam menerapkan metode kerja dan keselamatan kerja	1.4	1.4	3.2
3	Mengefektifkan pengoperasian peralatan dan mesin-mesin yang ada	3	3	7.11
4	Menjaga kebersihan peralatan, mesin dan lingkungan kerja	7.11	7.11	3

5	Melaksanakan pengontrolan cek kain	3.5	3	3
6	Melaksanakan pengevaluasi terhadap kualitas kain	14.26	14.26	14.26
7	Mengambil benang ke Gudang	4.49	4.49	8.2

Tabel 1 menunjukkan waktu kerja yang dibutuhkan untuk mengoperasikan 1 mesin. Namun sebelumnya, dilakukan penentuan *allowance* para operator dalam menyelesaikan pekerjaan. Pekerja memerlukan lingkungan kerja yang nyaman agar aktivitas kerja optimal. Kondisi kerja yang memengaruhi tingkah laku manusia di antaranya adalah kebisingan, pencahayaan, dan suhu dalam ruangan. Tingkat kebisingan, pencahayaan, dan suhu ruangan pada area mesin *shuttle* masing-masing adalah 79,53 dB, 144 lux, dan 260C; pada area mesin *rapier* masing-masing adalah 79,43 dB, 163 lux, dan 260C; dan pada area mesin rifa masing-masing adalah 81,46 dB, 164 lux, dan 290C. Berdasarkan pengukuran tersebut, dapat terlihat bahwa area mesin rifa memiliki tingkat kebisingan, pencahayaan, dan suhu ruangan yang paling tinggi dibandingkan dengan area mesin *shuttle* dan *rapier*. Dengan demikian, *allowance* tiap mesin dibedakan sebagai berikut.

Tabel 2. *Allowance* Operator

No.	Faktor	Keterangan	<i>Shuttle &amp; Rapier</i> (%)	Rifa (%)
1	Tenaga yang dikeluarkan	Bekerja di meja, berdiri	6	6
2	Sikap kerja	Membungkuk dan bertumpu pada kedua kaki	4	4
3	Gerakan kerja	Normal	0	0
4	Kelelahan mata	Pandangan terus menerus dengan fokus berubah-ubah	8	8
5	Keadaan temperature	26 <sup>0</sup> C (Normal)	2	2
6	Keadaan atmosfer	Kurang baik, debu-debu banyak	5	5
7	Keadaan lingkungan yang baik	Bising	2	3
8	Kebutuhan pribadi	Allowance diberikan untuk Wanita maupun pria	2	2
<b>Total</b>			<b>29%</b>	<b>30%</b>

Berdasarkan Tabel 2, *allowance* operator tenun *shuttle* dan *rapier* dibuat sama karena berada di dalam ruangan yang sama meskipun area terbagi menjadi dua blok yang berbeda. Sedangkan *allowance* operator tenun rifa terpisah dari kedua mesin tersebut karena berada dalam ruangan khusus yang tertutup. Pada faktor keadaan lingkungan yang baik, operator Rifa diberikan nilai 3 sebab tingkat kebisingan area mesin rifa lebih tinggi dibanding area mesin lainnya. Dengan demikian, perhitungan kelonggaran operator tenun telah disesuaikan dengan kondisi pekerjaan dan lingkungan pada area kerjanya dimana *allowance* pada mesin rifa adalah 30% dan mesin *rapier* dan *shuttle* adalah 29%.

Setelah didapatkan *allowance* tiap operator, diperlukan perhitungan jumlah hari kerja efektif dan jam kerja efektif untuk menghitung nilai FTE. Berdasarkan Menpan, (2014) pada KEP/75/M.PAN/7/2004, hari kerja efektif diperoleh dari pengurangan antara total hari dalam setahun dengan total hari libur yang terdiri dari libur nasional, total libur *weekend*, pemberian cuti, dan cuti tahunan. Operator PT. ABC bekerja 6 hari dalam seminggu sehingga total libur per minggu dalam setahun adalah 52 hari. Hari libur nasional yang diberikan PT. ABC kepada operator adalah 2 hari yakni pada tanggal 1 Mei, Hari Buruh Internasional dan 17 Agustus, Hari

Kemerdekaan Indonesia. Pemberian cuti setiap operator dalam 1 tahun adalah 12 hari, serta cuti tahunan sebanyak 2 hari saat Hari Raya Idul Fitri. Dengan demikian, total hari libur adalah 68 hari sehingga hari kerja efektif para operator sebanyak 297 hari.

Dengan data hari kerja efektif dan *allowance*, dapat ditentukan berapa jam kerja efektif para operator. Berikut rumus perhitungan jam kerja efektif.

Jam kerja formal

$$= (\text{hari kerja} \times \text{jam kerja} \times 60) - (\text{allowance} \times \text{hari kerja} \times \text{jam kerja} \times 60) \quad (1)$$

Jam kerja efektif perhari (menit)

$$= (\text{jam kerja formal}) / \text{hari kerja} \quad (2)$$

Berdasarkan rumus tersebut didapat hasil perhitungan sebagai berikut.

**Tabel 3.** Perhitungan Jam Kerja Efektif

Keterangan	Mesin <i>Rapier</i> dan <i>Shuttle</i>	Mesin Rifa	Satuan
Hari kerja	6	6	hari/minggu
Jam Kerja	8	8	jam/hari
<i>Allowance</i>	29	30	%
Hari kerja efektif	297	297	Hari
Jam kerja formal	2045	2016	menit/minggu
Jam kerja efektif per hari	341	336	menit/hari
	1689,93	1663,2	Jam/tahun

Berdasarkan Tabel 1, jam kerja efektif per hari pada operator mesin *rapier* dan *shuttle* adalah 341 menit/hari atau 1.689,93 jam/tahun dan pada operator mesin rifa adalah 336 menit/hari atau 1.663,2 jam/tahun. Berikut rumus perhitungan nilai FTE.

*Total Jam/Tahun*

$$= \frac{\text{Waktu Kerja} \times \text{Frekuensi} \times \text{Hari Kerja Efektif}}{60} \quad (3)$$

*FTE*

$$= \frac{\text{Total Jam/Tahun}}{\text{Jam Kerja Efektif/Tahun}} \quad (4)$$

Menurut Groover (2016), jumlah pekerja optimal dapat ditentukan dengan membandingkan total waktu pekerjaan dengan total waktu tersedia. Berikut adalah rumus jumlah pekerja optimal:

*n*

$$= \frac{WL}{AT} \quad (5)$$

dimana *n* = banyaknya *workstation* atau jumlah pekerja; *WL* = *workload* atau beban kerja yang harus diselesaikan; dan *AT* = waktu yang tersedia. Rumus tersebut dapat ditulis sebagai berikut agar sesuai dengan waktu penyelesaian operator tenun.

*Jumlah Pekerja Optimal*

$$= \frac{\text{Waktu Kerja} \times \text{Frekuensi Kerja}}{\text{Jam Kerja perhari}} \quad (6)$$

Berikut adalah contoh perhitungan (3) dan (4) untuk operator yang mengoperasikan 12 mesin *shuttle* pada kegiatan menjalankan mesin.

$$\text{Total Jam/Tahun} = \frac{5,2 \times 12 \times 297}{60} = 308,99$$

$$\text{FTE} = \frac{308,88}{2045} = 0,151$$

Berikut adalah nilai beban kerja dengan FTE pada operator yang mengoperasikan 12 mesin *shuttle* pada kegiatan menjalankan mesin hingga mengambil benang ke gudang.

**Tabel 4.** Perhitungan FTE pada Pekerjaan 12 Mesin *Shuttle*/Operator

Nama Kegiatan	Operator	Frekuensi	Waktu Kerja	Total Jam/Tahun	Effektif jam/tahun	FTE
Menjalankan mesin	1	12	5,2	308,88	1.689,93	0,183
Konsistensi dalam menerapkan metode kerja dan keselamatan kerja	1	12	1,4	83,16	1.689,93	0,049
Mengefektifkan pengoperasian peralatan dan mesin-mesin yang ada	1	12	3	178,2	1.689,93	0,105
Menjaga kebersihan peralatan, mesin dan lingkungan kerja	1	12	7,11	422,334	1.689,93	0,250
Melaksanakan pengontrolan cek kain	1	12	3,5	207,9	1.689,93	0,123
Melaksanakan pengevaluasi terhadap kualitas kain	1	12	14,26	847,044	1.689,93	0,501
Mengambil benang ke Gudang	1	1	4,49	22,2255	1.689,93	0,013
Total FTE						1,225

Berikut adalah contoh perhitungan (6) untuk operator yang mengoperasikan 12 mesin *shuttle* pada kegiatan menjalankan mesin

$$\text{Jumlah Pekerja Optimal} = \frac{[(12 \times (5,2 + 1,4 + \dots + 14,26)) + (1 \times 4,49)] \times 1}{341} = 1,22 \sim 2$$

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 2, nilai FTE pada pembagian kerja 12 mesin *shuttle*/operator adalah 1,225 yang memiliki klasifikasi *maximum load* dengan jumlah pekerja optimal adalah 2 orang di mana jumlah pekerja saat ini adalah 1 orang.

Berikut merupakan tabel rekapitulasi nilai FTE semua pembagian kerja dan klasifikasinya.

**Table 5.** Perhitungan Nilai FTE

Jenis Mesin	Mesin	Nilai FTE	Klasifikasi Berdasarkan FTE
<i>Shuttle</i>	12	1.225	<i>Max Load</i>
	13	1.326	<i>Overload</i>
	14	1.427	<i>Overload</i>
	15	1.528	<i>Overload</i>
	16	1.629	<i>Overload</i>
	17	1.729	<i>Overload</i>
	18	1.831	<i>Overload</i>
<i>Rapier</i>	12	1.243	<i>Max Load</i>
	13	1.345	<i>Overload</i>
	14	1.448	<i>Overload</i>
Rifa	13	1.486	<i>Overload</i>
	14	1.599	<i>Overload</i>

Tabel 5 menunjukkan beban kerja operator tenun PT. ABC berdasarkan perhitungan FTE. Beban kerja yang terdapat dalam kategori *overload* mengindikasikan bahwa jumlah pekerja pada pekerjaan tersebut tidak sesuai dengan beban kerja yang diterima. Pada beban kerja yang terdapat

dalam kategori *maximum load* mengindikasikan bahwa jumlah pekerja telah sesuai dengan beban kerja yang diterima. Sedangkan beban kerja yang terdapat dalam kategori *underload* mengindikasikan bahwa jumlah pekerja yang dipekerjakan kurang merata kepada setiap operator sehingga banyak menganggur. Berdasarkan Tabel 5, mayoritas pembagian kerja masuk ke dalam kategori *overload*. Dengan demikian, perlu pemerataan beban kerja dengan dilakukannya analisis jumlah operator yang optimal.

Selain pengklasifikasian beban kerja dengan FTE, diperlukan analisis beban kerja mental. Beban kerja mental adalah selisih antara tuntutan beban kerja dari suatu tugas dengan kapasitas maksimum beban mental seseorang dalam kondisi terbaik dan termotivasi (Steve M., 1998). Metode NASA-TLX adalah metode pengukuran beban kerja mental yang mempertimbangkan enam indikator atau enam dimensi yakni *mental demand* (seberapa besar aktivitas mental dan perseptual yang dibutuhkan untuk melihat, mengingat dan mencari), *physical demand* (jumlah aktivitas fisik yang dibutuhkan), *temporal demand* (jumlah tekanan yang berkaitan dengan waktu yang dirasakan selama elemen pekerjaan berlangsung), *performance* (seberapa besar keberhasilan seseorang di dalam pekerjaannya dan seberapa puas dengan hasil kerjanya), *effort* (seberapa keras kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan), dan *frustration level* (seberapa besar keberhasilan seseorang di dalam pekerjaannya dan seberapa puas dengan hasil kerjanya) (Hart & Staveland, 1988).

Pengukuran metode NASA-TLX dilakukan dengan pembobotan antar keenam indikator NASA-TLX lalu pemberian *rating* setiap indikator dari skala 0 hingga 100. Setelah itu dilakukan perhitungan skor NASA-TLX seperti pada rumus (7) kemudian interpretasi skor NASA-TLX yang terbagi menjadi klasifikasi rendah (skala 0-9), sedang (10-29), agak tinggi (30-49), tinggi (50-79), dan sangat tinggi (80-100).

Skor NASA – TLX

$$= \frac{\sum(\text{Rating} \times \text{Bobot})}{15} \quad (7)$$

Berikut merupakan tabel perhitungan skor NASA-TLX rata-rata dari responden operator tenun

**Tabel 6.** Perhitungan Skor NASA-TLX

Biodata Responden			Skor NASA-TLX							Skor Rata-rata	Klasifikasi
Mesin	Banyaknya Mesin	Usia (Tahun)	MD	PD	TD	PO	EF	FL	WWL		
Shuttle	12	52	150,00	150,00	95,00	95,00	475,00	0,00	1245,00	83,00	Sangat Tinggi
Shuttle	13	44	150,00	150,00	85,00	85,00	425,00	0,00	1185,00	79,00	Tinggi
Shuttle	14	47-50	127,50	127,50	42,50	42,50	382,50	187,50	1150,00	76,67	Tinggi
Shuttle	15	45-51	200,00	200,00	96,00	96,00	358,00	28,00	1107,00	73,80	Tinggi
Shuttle	16	42-54	153,75	153,75	183,75	183,75	310,00	67,50	1122,25	74,82	Tinggi
Shuttle	17	50	150,00	150,00	0,00	0,00	450,00	80,00	1260,00	84,00	Sangat Tinggi
Shuttle	18	48	160,00	160,00	90,00	90,00	380,00	0,00	1305,00	87,00	Sangat Tinggi
Rapier	12	28-48	224,00	211,00	86,00	161,00	368,00	62,00	1112,00	74,13	Tinggi
Rapier	13	27-59	130,00	180,00	196,88	208,13	406,25	25,00	1146,25	76,42	Tinggi
Rapier	14	29	0,00	180,00	375,00	150,00	360,00	90,00	1155,00	77,00	Tinggi
Rifa	13	25-50	182,27	182,27	127,27	127,27	312,73	56,82	1064,55	70,97	Tinggi
Rifa	14	25-41	158,75	158,75	163,75	163,75	356,25	53,75	1091,25	72,75	Tinggi

Tabel 6 menunjukkan beban kerja mental operator tenun pada PT. ABC dengan metode NASA-TLX dimana semua berada dalam klasifikasi tinggi dan sangat tinggi. Meskipun pekerjaan operator tenun lebih mengandalkan tenaga fisik daripada kerja otak, beban kerja mental tetap tinggi disebabkan oleh tuntutan beban kerja yang melebihi kondisi mental seseorang. Hal ini pun dijelaskan oleh faktor-faktor lain yang berhubungan dengan mental operator yaitu seperti pada

tabel 3 skor *effort* dari rata-rata responden mencapai nilai yang paling tinggi. Seperti pada penelitian sebelumnya oleh Pradhana & Suliantoro (2018) nilai *effort* dari enam indikator paling besar menandakan usaha mental dan fisik yang dibutuhkan operator untuk mencapai level performansi terlalu tinggi dalam menyelesaikan pekerjaan tersebut. Hal ini disebabkan oleh perlunya usaha operator mengoperasikan mesin sekaligus memastikan tidak ada benang yang putus pada kain dalam lingkungan kerja yang bising. Namun, nilai tingkat frustrasi yang paling rendah sebab operator merasa aman, tidak putus asa, dan puas saat mengerjakan pekerjaan tersebut. Dengan demikian, operator telah bersungguh-sungguh dalam menyelesaikan pekerjaan tersebut dan merasa melakukannya dengan baik akan tetapi merasa bahwa usaha fisik dan mental untuk mencapai kepuasan tersebut sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa tugas yang diberikan kepada operator belum sesuai dengan kapasitas dan kemampuan operator.

Berikut merupakan rekapitulasi hasil skor FTE dan NASA-TLX sebagai berikut.

**Tabel 7.** Rekapitulasi Nilai FTE dan NASA-TLX

Jenis Mesin	Mesin	Nilai FTE	Klasifikasi Berdasarkan FTE	Nilai NASA-TLX	Klasifikasi Berdasarkan NASA-TLX	Operator Sekarang	Total Operator Sekarang	Operator Optimal	Alternatif Jumlah Operator	Total Operator Tiap Mesin
Shuttle	12	1.225	Max Load	83,000	Sangat Tinggi	1	19	2	1	31
	13	1.326	Overload	79,000	Tinggi	1		2	2	
	14	1.427	Overload	76,667	Tinggi	4		6	6	
	15	1.528	Overload	73,800	Tinggi	7		11	11	
	16	1.629	Overload	74,817	Tinggi	4		7	7	
	17	1.729	Overload	84,000	Sangat Tinggi	1		2	2	
Rapier	12	1.243	Max Load	74,133	Tinggi	6	17	8	6	22
	13	1.345	Overload	76,417	Tinggi	10		14	14	
	14	1.448	Overload	77,000	Tinggi	1		2	2	
Rifa	13	1.486	Overload	70,970	Tinggi	8	12	12	11	18
	14	1.599	Overload	72,750	Tinggi	4		7	7	
Jumlah Operator						48		75	71	

Berdasarkan Tabel 7, mayoritas hasil FTE mengindikasikan pekerjaan *overload* dan mayoritas hasil NASA-TLX menunjukkan beban kerja mental tinggi. Keduanya menunjukkan bahwa pembagian kerja operator pada PT. ABC tidak rata dan melebihi beban kerja. Jumlah operator sekarang berjumlah 48 orang di mana apabila sesuai dengan perhitungan jumlah operator yang optimal, jumlahnya adalah 75 orang. Sedangkan, kolom “alternatif jumlah operator” didapatkan berdasarkan pertimbangan nilai FTE terlebih dahulu skor NASA-TLX. Indikasi awal pemilihan alternatif jumlah operator adalah jika nilai FTE masuk ke dalam kategori *maximum load*, jumlah operator sekarang telah sesuai sehingga dipilih.

Hal ini seperti pada penelitian sebelumnya oleh Terranova (2014) bahwa penambahan jumlah operator dilihat berdasarkan klasifikasi FTE terlebih dahulu lalu klasifikasi NASA-TLX di mana klasifikasi FTE yang disarankan adalah *maximum load*. Selain itu, tujuan digunakannya NASA-TLX yaitu peneliti ingin mempertimbangkan beban kerja yang dirasakan langsung oleh operator di mana pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Defian (2021) jumlah operator optimal tidak ditambah atau dikurang sebab totalnya sama dengan jumlah operator dalam kondisi aktual tanpa mempertimbangkan beban kerja secara subjektif dari tiap pekerjaan.

Setelah didapatkan total operator optimal tiap mesin dimana jumlahnya adalah 71 orang, diperlukan pembuatan pembagian kerja untuk menyesuaikan dengan jumlah mesin yang tersedia. Berikut rumus pembagian mesin tiap 1 operator.

$$\begin{aligned} & \text{Jumlah mesin yang dioperasikan tiap operator} \\ &= \frac{\text{Banyaknya mesin}}{\text{Banyaknya jumlah operator}} \end{aligned} \quad (8)$$

Sebanyak 285 mesin *Shuttle* dapat dibagi menjadi 10 mesin tiap operator atau 11 mesin tiap operator. Untuk mendapatkan hasil yang bulat dan menyesuaikan jumlah pekerja optimal pada



Tabel 4, jumlah operator yang mendekati adalah 23 orang untuk mengoperasikan 10 mesin tiap operator dan 5 orang untuk mengoperasikan 5 mesin tiap operator. Jumlah operator optimal setelah pembagian kerja menjadi 28 di mana terjadi ketidaksesuaian dengan Tabel 7 yang seharusnya berjumlah 31. Untuk mengatasi hal tersebut, perlu dihitung nilai FTE kembali untuk mengecek agar pekerjaan tersebut memiliki hasil yang mendekati nilai 1 atau tidak berada dalam kondisi *overload*. Berikut rekapitulasi pembagian kerja dan jumlah operator yang optimal.

**Tabel 8.** Pembagian Kerja Berdasarkan Jumlah Kerja Optimal

Jenis Mesin	Mesin	Jumlah Operator	Total Mesin	Nilai FTE
<i>Shuttle</i>	10	23	230	1,023
	11	5	55	1,124
<i>Rapier</i>	10	15	150	1,038
	11	6	66	1,140
Rifa	9	10	90	1,036
	10	7	70	1,149

Berdasarkan Tabel 8, jumlah pekerja optimal berubah menjadi 66 orang yang sebelumnya pada Tabel 7 jumlahnya adalah 71 orang. Hal ini tidak menjadi suatu masalah karena nilai FTE telah mengindikasikan bahwa beban kerja telah sesuai yakni bernilai 1 atau *maximum load* (Zimmermann & Gerber, 2002). Dari perhitungan tersebut, dapat disimpulkan bahwa PT. ABC perlu merekrut 18 orang tiap shift atau 54 orang yang akan ditempatkan dalam tiga shift sebagai operator tenun.

#### 4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa untuk mengidentifikasi dan menyamaratakan beban kerja operator tenun, diperlukan analisis beban kerja yakni berdasarkan beban kerja di lapangan (hari dan jam kerja) serta beban kerja subjektif atau berdasarkan apa yang dirasakan operator. Untuk menyamaratakan beban kerja, pembagian kerja tiap operator pada mesin *shuttle* yaitu 10 dan 11 mesin, mesin *rapier* yaitu 10 dan 11 mesin, mesin rifa yaitu 9 dan 10 mesin.

Selain itu, untuk menentukan jumlah operator tenun yang optimal dilakukan dengan perhitungan beban kerja dengan metode *Full Time Equivalent* agar didapatkan hasil nilai minimal *maximum load* dengan mempertimbangkan skor beban kerja mental agar tidak tinggi. Jumlah operator yang optimal adalah 285 mesin *shuttle* dioperasikan oleh 28 operator, 216 mesin *rapier* dioperasikan oleh 21 operator, dan 160 mesin rifa dioperasikan oleh 17 operator. Dengan demikian, PT. ABC perlu menambah 18 operator baru tiap shift, atau 54 operator baru yang ditempatkan dalam 3 shift berbeda.

Di samping itu, untuk meningkatkan efisiensi kerja, diperlukan analisis yang mendalam terkait pembagian mesin yang dibebankan oleh tiap operator sehingga pemberian SP tidak akan merubah proses dan hasil kain grey yang optimal. Selain itu, jumlah operator yang telah ditentukan berdasarkan nilai FTE dapat dikombinasikan dengan melaksanakan rotasi kerja seperti contoh yang mendapat 11 mesin *rapier* diganti dengan yang mendapat 9 mesin rifa atau sebaliknya di mana mesin rifa lebih bising daripada mesin *rapier*. Hal itu disebabkan oleh lingkungan kerja fisik memengaruhi aktivitas operator dan kebisingan tiap area mesin berbeda sehingga sangat tidak disarankan untuk menempatkan operator berada dalam lokasi yang paling bising secara tetap.

#### Daftar Pustaka

(Menpan), M. P. A. N. (2014). *Pedoman Perhitungan Kebutuhan Pegawai Berdasarkan Beban Kerja dalam Rangka Penyusunan Formasi Pegawai Negeri Sipil (Kep. Men. PAN Nomor: KEP/75/M. PAN/7/2004)*. Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara Republik

Indonesia.

- Andriani, D. N. (2017). Pengaruh Modal, Tenaga Kerja, dan Bahan Baku terhadap Hasil Produksi (Studi Kasus Pabrik Sepatu PT. Kharisma Baru Indonesia). *EQUILIBRIUM : Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Pembelajarannya*, 5(2), 151. <https://doi.org/10.25273/equilibrium.v5i2.1543>
- Defian, T. A. (2021). *Analisis Beban Kerja Karyawan dengan Menggunakan Metode Full Time Equivalent*. Universitas Sumatera Utara.
- Groover, M. P. (2016). *Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing*. Pearson Education India. [www.pearsonglobaleditions.com](http://www.pearsonglobaleditions.com)
- Hart, S. G., & Staveland, L. . (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index) Result of Empirical and Theoretical Research. *North-Holland : Elsevier Science Publisher B*, 139–183.
- Pradhana, C. A., & Suliantoro, H. (2018). Analisis Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX pada Bagian Shipping Perlengkapan di PT. Triangle Motorindo. *Industrial Engineering Online Journal*, 7(3).
- Pranoto, L. H., & Retnowati. (2021). *Analisis Beban Kerja Sumber Daya Manusia Perusahaan*. Gramedia.
- Steve M., J. (1998). *Stress and job performance: Theory, research, and implications for managerial practice*. Sage Publication Ltd.
- Terranova, D. N. T. (2014). Menentukan Jumlah Optimal Karyawan Dengan Metode NASA-TLX (Studi Kasus : Departemen Perencanaan & Gudang Material PT.Petrokimia Gresik). In *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Tridoyo, & Sriyanto. (2014). Analisis Beban Kerja Dengan Metode Full Time Equivalent Untuk Mengoptimalkan Kinerja Karyawan Pada PT Astra International Tbk-Honda Sales Operation Region Semarang. *Jurnal Undip*, 3(2), 1–8.
- Utami, & Wanda, A. (2015). *Analisis Produktivitas Tenaga Kerja pada Usaha Domba*. Universitas Padjajaran.
- Zimmermann, & Gerber, P. (2002). Nursing Management Secrets. *Elsevier Health Sciences*, 13(974), 55.