

---

**PENGUKURAN BEBAN KERJA DAN OPTIMALISASI JUMLAH TENAGA KERJA  
MENGUNAKAN METODE WORK LOAD ANALYSIS (WLA) PADA STASIUN KERJA  
ASSEMBLY DI PT. E-T-A INDONESIA**

Aryaputra Bagas Wicaksana<sup>1)</sup>, Setijanen Djoko Harijanto<sup>2)</sup>  
Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
1,2

[aryaputrabgs@gmail.com](mailto:aryaputrabgs@gmail.com)<sup>1)</sup>, [setijanen@untag-sby.ac.id](mailto:setijanen@untag-sby.ac.id)<sup>2)</sup>

**ABSTRAK**

PT. E-T-A Indonesia merupakan industri yang beroperasi dalam bagian manufaktur yang memproduksi circuit breaker for equipment (CBE) yang dipergunakan merupakan elemen pengamanan peralatan yang memiliki peran selaku pemutus arus listrik berlebihan. PT. E-T-A Indonesia memproduksi berbagai type CBE, yang salah satunya adalah type 2216 yang berfungsi sebagai pemutus arus listrik untuk panel telekomunikasi. Namun dalam proses produksinya, di assembly type 2216 sering mengalami kesalahan yang di sebabkan oleh kelalaian tenaga kerja. Pada penelitian ini digunakan metode *Work Load Analysis* (WLA) untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di assembly 2216. Hasil dari perhitungan bermetodekan *Work Load Analysis* (WLA) didapatkan hasil pada workstation 2 memiliki beban kerja berlebih dibandingkan workstation lainnya. Setelah dilakukan perhitungan untuk mengoptimalkan total pekerja yang tersedia, didapatkan hasil total pekerja yang tetap pada assembly 2216 namun ada penambahan dan pengurangan jumlah tenaga kerja di workstation 2 dan 3. Pada workstation 2 ditambahkan 1 tenaga kerja, sedangkan pada workstation 3 dikurangi 1 tenaga kerja. Berarti salah satu tenaga kerja yang ada di workstation 3 di alokasikan ke workstation 2. Hal ini bertujuan untuk mengurangi beban kerja yang ada pada workstation 2 sehingga meminimalisir seringnya kelalaian tenaga kerja yang ada pada workstation 2. *Kata kunci* : *Work Load Analysis (WLA), CBE, kelalaian tenaga kerja*

**ABSTRAC**

*PT E-T-A Indonesia is a company engaged in the manufacturing industry that produces circuit breakers for equipment (CBE) which are used as equipment safety components that have the role of breaking excess electric current. PT E-T-A Indonesia produces various types of CBE, one of which is type 2216 which functions as an electric circuit breaker for telecommunication panels. However, in the production process, the type 2216 assembly often experiences errors caused by labor negligence. In this study, the Work Load Analysis (WLA) method was used to solve the problems in the 2216 assembly. The results of the calculation using the Work Load Analysis (WLA) method showed that workstation 2 has an excessive workload compared to other workstations. After calculating to optimize the number of existing workers, the results obtained a fixed number of workers in assembly 2216 but there are additions and reductions in the number of workers at workstations 2 and 3. At workstation 2, 1 worker was added, while at workstation 3 1 worker was reduced. This means that one of the workers at workstation 3 is allocated to workstation 2. This aims to reduce the workload at workstation 2 so as to minimize the frequent negligence of workers at workstation 2.*

*Keywords* : *Work Load Analysis (WLA), CBE, labor negligence*

**PENDAHULUAN**

PT. E-T-A Indonesia ialah industri yang beroperasi dalam sektor manufaktur *circuit breaker for equipment* (CBE) yang dipergunakan sebagai elemen sebagai komponen pengaman alat yang memiliki

## PENGUKURAN BEBAN KERJA DAN OPTIMALISASI JUMLAH TENAGA KERJA...

peran selaku pemutus arus listrik berlebih. CBE ini lebih di kenal sebagai sekring. Lokasi PT. E-T-A Indonesia terletak di Jl. Berbek Industri III No.5, Berbek Industri, Berbek, Kec. Waru, Kabupaten Sidoarjo. Hasil produksi PT. E-T-A Indonesia kurang lebih 90% di ekspor ke Eropa, dan sisanya di

XXX-X-XXXX-XXXX-X/XX/\$XX.00 ©20XX IEEE

pasarkan ke Asia dan Amerika. Perusahaan berporos PMA (Penanam Modal Asing) dari Jerman yang mulai efektif berdiri di Indonesia sejak tahun 2012, PT. E-T-A Indonesia memiliki 3 segment dengan sistem kerja 3 shift, yang memproduksi berbagai produk, salah satunya adalah 2216 yang berfungsi untuk pemutus arus listrik pada panel telekomunikasi.

Penelitian ini akan fokus pada area assembly di segmen Magnetic. Di area assembly terdapat beberapa proses, seperti solder spule, pemasangan bimetal, pemasangan Anschluss, dll. Jumlah tenaga kerja yang ada pada area assembly adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Data tenaga kerja pada area assembly

Proses	Jumlah tenaga kerja (orang)
<i>Assembly 1A</i>	1
<i>Assembly 1B</i>	1
<i>Assembly 2</i>	2
<i>Assembly 3</i>	2
<b>Total</b>	<b>6</b>

Berdasarkan tabel 1 terlihat bahwa jumlah tenaga kerja pada work station assembly 2 dan 3 tidak seimbang, mengingat pada assembly 2 material yang harus di rakit lebih banyak dari work station yang lain dan assembly 3 dituntut untuk fokus dan teliti dikarenakan harus memastikan material yang terpasang pada work station sebelumnya sudah lengkap dan benar. Terdapat masalah utama yang terjalin dalam wilayah assembly yaitu terkait fokus pegawai yang mengalami penurunan sesudah melaksanakan pekerjaan berjam lamanya. Fokus pekerja yang menurun ditampilkan dari banyaknya produk *reject* atau jelek. Penurunan fokus dalam bekerja bisa terpengaruhi karena sebagian faktor, misalnya lingkungan lokasi kerja dengan kenyamanan yang kurang yaitu berdebu dan panas, beban kerja yang diperoleh pekerja terlalu *over*, tata ruang tempat produksi yang ditata secara rapi, dan lainnya.

Dampak dari turunnya fokus pekerja adalah seringnya produk *reject* serta terjadinya kesalahan saat perakitan di proses assembly. Berikut beberapa kelalaian pada area assembly selama 6 bulan terakhir :

Tabel 2 Temuan Kelalaian Pekerja

Jenis <i>error</i>	Frekuensi	<i>Workstation</i>
Solder jelek (tidak melapisi <i>drath spule</i> dengan sempurna)	2	Assembly 1
<i>Druckfeder</i> tidak terpasang dengan benar	4	Assembly 2
Terdapat material yang tidak terpasang	4	Assembly 2 dan 3
Salah material saat pergantian type produk	1	Assembly 2

Kondisi yang ada pada saat ini, work station 2 dan 3 sering mengalami human error yang menyebabkan produk yang seharusnya sudah selesai harus dilakukan rework. Melihat keadaan yang terjalin, harus terdapat riset lebih mendalam terkait beban kerja yang diperoleh pegawai dalam area assembly. Alternatif yang di gunakan adalah dengan mempertimbangkan penambahan tenaga kerja atau dengan pengoptimalan jumlah tenaga kerja pada tiap work station.

## METODE

### 1. Ergonomi

Ergonomi bisa didefinisikan bagaikan sesuatu disiplin yang melakukan pengkajian kelebihan, keterbatasan, serta karakteristik manusia dan mempergunakan data itu untuk mendesain produk, mesin, sarana, area serta apalagi sistem kerja. Tanpa mengabaikan kesehatan, tujuan utamanya untuk mencapai kualitas kerja terbaik dalam hal keamanan dan kenyamanan bagi pengguna yaitu manusia. Menurut Annis dan McConville 1996 menyatakan bahwa ergonomi ialah mengacu pada kemampuan mengaplikasikan informasi dalam desain pekerjaan, mesin, dan sistem area dan lingkungan kerja searah terhadap kepribadian, keterampilan dan keterbatasan manusia, alhasil manusia bisa mempunyai kehidupan secara aman, nyaman, sehat dan efisien [1].

### 2. Beban Kerja

Beban kerja ialah beberapa tugas yang dibebankan terhadap pegawai agar dituntaskan dalam durasi khusus dengan mempergunakan kemampuan maupun potensi kerja yang tersedia. Ada pula berdasarkan Yuniarsih Beban kerja berarti suatu jumlah proses ataupun aktivitas yang perlu dituntaskan oleh unit organisasi dengan cara runtut pada jangka waktu tertentu. Sedangkan pernyataan Kasmir menyatakan bahwasanya beban kerja berarti perbandingan diantara jumlah waktu baku dalam menuntaskan tugas beserta pekerjaan kepada jumlah waktu standarnya [2].

### 3. Uji Keseragaman Data

Pengujain keseragaman data dilaksanakan agar bisa mengenali apakah beberapa data yang telah dilakukan pengambilan sudah seragam serta tidak melewati BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah) yang sudah ditetapkan. Hitungan dalam pengujian keseragaman data didapatkan sebagai berikut:

#### a) Menghitung Rata-rata ( $x\bar{x}$ )

$$x\bar{x} = \frac{\sum xxx}{NN} \quad (1)$$

#### b) Menghitung Standart Deviasi ( $\sigma\sigma$ )

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (xxx - x\bar{x})^2}}{(NN-1)} \quad (2)$$

#### c) Menghitung Tingkat Ketelitian (S)

$$SS = \frac{\sigma}{x\bar{x}} \times 100\% \quad (3)$$

#### d) Menghitung Tingkat Kepercayaan (CL)

**PENGUKURAN BEBAN KERJA DAN OPTIMALISASI JUMLAH TENAGA KERJA...**

$$CCCC = 100\% - ss \tag{4}$$

Setelah diketahui nilai CL sesuai perhitungan, maka ketentuan harga konstanta sebagai berikut:

- 1) Tingkatan kepercayaan 68% → nilai k = 1
- 2) Tingkatan kepercayaan 95% → nilai k = 2
- 3) Tingkatan kepercayaan 99% → nilai k = 3

e) Menghitung Batas Kontrol

$$BBBBBB = x\bar{x} + kk \times \sigma\sigma$$

$$(5) \quad BBBBBB = x\bar{x} - kk \times \sigma\sigma$$

$$(6)$$

4. Uji Kecukupan Data

Pengujian kecukupan data dilaksanakan bertujuan mengenali banyaknya observasi yang perlu dilaksanakan pada sampling pekerjaan. Hitungan pengujian kecukupan data diperoleh yaitu:

$$NN' = \frac{kk \cdot \frac{2 - (\sum xx)^2}{NN \times \sum xxxx}}{\sum xxxx} \tag{7}$$

5. Perhitungan Waktu Normal

Pengukuran waktu kerja ialah upaya dalam menetapkan lama bekerja yang diperlukan individu sebagai operator untuk menuntaskan pekerjaan spesifik dalam tingkatan kecepatan kerja normal di lingkungan kerja yang paling baik kala itu. Perhitungan waktu normal didapatkan sebagai berikut:

$$WWWW = x\bar{x} \times P P P P P P P P P P P P P P P P W P P P P P P P P P P r r r r r W W r r (\%) \tag{8}$$

6. Perhitungan Waktu Longgar

Dapat dikatakan bahwa kelonggaran umumnya yaitu faktor koreksi yang perlu diberi terhadap waktu kerja pekerja dikarenakan saat melaksanakan pekerjaan, pekerja bisa mengalami gangguan oleh beberapa hal yang sifatnya alamiah [3].

7. Perhitungan Waktu Standart (Ws)

Waktu standart dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$WWss = WWWW \times \frac{100\%}{100\% - \%aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa} \tag{9}$$

8. Metode *Work Load Analysis* (WLA)

Sesudai dukurkan durasi standart (Ws), maka dilanjutkan dengan penentuan total pekerja mempergunakan metode *Work Load Analysis* (WLA) dalam menuntaskan beban kerja dalam durasi khusus, lalu dari total durasi kerja yang diciptakan tiap pekerja bisa menciptakan output yakni total pekerja yang diperlukan. Hitungan metode *Work Load Analysis* (WLA) dengan mempergunakan perumusan yaitu:

$$WWCCBB = (\%ppPPPPpppppkrrrrrPP \times ppPPPPPPPPPPPPPPWWPPPP PPPPrrrrWWrr) \times (1 + PPaaaaPPaaPPWWPPPP) \quad (10)$$

9. Penentuan Jumlah Tenaga Kerja

Penghitungan total keperluan pekerja ialah agar mengenali total optimal keperluan pekerja searah terhadap aktivitas sebenarnya. Pada riset ini, hitungan total kebutuhan pekerja didasarkan atas pengamatan kepada pemakaian waktu yang produktif. Sesudah waktu standar sudah dikenali dan datanya telah searagam serta telah mencukupi berarti diteruskan dengan hitungan beban kerja dan waktu jumlah mengerjakan produk, agar menetapkan total kebutuhan pekerja standart. Rumus waktu keseluruhan pada pengerjaan semua produknya yakni:

$$W_t = W_s \times Y_i \quad (11)$$

Rumus jumlah tenaga kerja adalah :

$$JKT = W_t / JKP \quad (12)$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk memastikan data yang terkumpul konsisten dan tidak terlalu menyimpang dari Batas Kendali Atas (BKA) atau Batas Kendali Bawah (BKB) yang telah ditetapkan. Rumus untuk uji keseragaman data proses perakitan 2216 adalah sebagai berikut:

Tabel 4 Uji Keseragaman Data

Operasi kerja	1A	1B	2	3	3	3
Pekerja ke-N	1 15	1 15	1 15	2 15	1 15	2 15
Total waktu $\sum xxrr$	116,69	307,11	823,53	843,71	287,24	294,65
Waktu rata-rata $x\bar{x}$	7,79	20,474	54,902	56,247	19,149	19,643
Standar deviasi $\sigma$	0,52	1,129	1,614	1,587	1,181	1,342
Tingkat kepercayaan (CL)	92,33%	94,48%	97,06%	97,18%	93,84%	94,48%
Nilai konstanta (k)	2	2	3	3	2	2
BKA	8,82	22,73	59,74	61,01	21,51	22,33
BKB	6,74	18,21	50,06	51,49	16,79	16,96
Keterangan	Seragam	Seragam	Seragam	Seragam	Seragam	Seragam

**PENGUKURAN BEBAN KERJA DAN OPTIMALISASI JUMLAH TENAGA KERJA...**

Berdasarkan dari perhitungan uji keseragaman data diatas, semua operasi kerja dinyatakan seragam karena data pengamatannya tidak ada yang keluar dari Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB).

2. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data digunakan untuk mengetahui banyaknya pengamatan yang harus dilakukan dalam sampling pekerjaan. Berikut merupakan perhitungan uji kecukupan data :

Tabel 5 Uji Kecukupan Data

Operasi kerja	1A	1B	2		3	
Pekerja ke-	1	1	1	2	1	2
N	15	15	15	15	15	15
Total waktu $\sum xxrr$	116,69	307,11	823,53	843,71	287,24	294,65
Waktu rata-rata $x\bar{x}$	7,79	20,474	54,902	56,247	19,149	19,643
Standar deviasi $\sigma$	0,52	1,129	1,614	1,587	1,181	1,342
Tingkat kepercayaan (CL)	92,33%	94,48%	97,06%	97,18%	93,84%	94,48%
Nilai konstanta (k)	2	2	3	3	2	2
N'	3,7	3,7	8,4	8,4	3,7	3,7
Keterangan	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup

3. Perhitungan Waktu Normal (Wn)

Perhitungan waktu normal merupakan waktu yang dibutuhkan pekerja rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan secara wajar, dalam hal ini meliputi performa kinerja yang dimiliki pekerja dengan kemampuannya masing-masing. Berikut merupakan perhitungan waktu normal (Wn) :

Tabel 6 Perhitungan waktu normal (Wn)

Operasi Kerja	Pekerja ke-	$xx$	Performance rating	Waktu normal (Wn)
Workstation 1A	1	7,79	1,16	9,02
Workstation 1B	1	20,47	1,16	23,75
Workstation 2	1	54,90	0,98	53,80
	2	56,25	1,06	59,62

Workstation 3	1	19,15	1,14	21,83
	2	19,64	1,14	22,39
<b>Total</b>				<b>168,02</b>

Berdasarkan pada Tabel 4.13 diatas, terlihat bahwa semua operasi kerja pada bagian assembly didapatkan waktu normal sebesar 168,02 detik.

4. Perhitungan Waktu Standart (Ws)

Waktu standart dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan yang dilakukan dengan mempertimbangkan performa kinerja dan waktu longgar untuk keperluan pribadi dan halhal yang tidak terduga kepada pekerja. Dibawah ini merupakan perhitungan waktu standart :  
Tabel 6 Perhitungan waktu standart (ws)

Operasi kerja	Pekerja ke-	Waktu normal (Wn)	Allowance	Waktu standart (Ws)
Workstation 1A	1	9,02	20,5%	11,35
Workstation 1B	1	23,75	20,5%	29,87
Workstation 2	1	53,80	23,5%	70,33
	2	59,62	20,5%	74,99
Workstation 3	1	21,83	20,5%	27,46
	2	22,39	20,5%	28,17
<b>Total</b>				<b>242,18</b>

Berdasarkan pada Tabel 6 terlihat bahwa semua operasi kerja pada proses assembly didapatkan waktu standart sebesar 242,18 detik.

5. Pengukuran Produktivitas Pekerja

Pengukuran produktifitas setiap pekerja dilakukan dalam waktu 7 jam. Berikut tabel di bawah ini adalah hasil pengukuran produktivitas pekerja pada bagian *assembly* :

- 1) Jumlah produk = 700 unit/hari
- 2) Waktu standart =
  - a. Workstation 1A : 11,35
  - b. Workstation 1B : 29,87
  - c. Workstation 2
    - Pekerja 1 : 70,33
    - Pekerja 2 : 74,99
  - d. Workstation 3
    - Pekerja 1 : 27,46
    - Pekerja 2 : 28,17
- 3) Waktu kerja :  
Waktu kerja 7 jam per hari

**PENGUKURAN BEBAN KERJA DAN OPTIMALISASI JUMLAH TENAGA KERJA...**

Gambar 7 Pengukuran produktivitas pekerja

No.	Workstation	Pengamatan Karyawan	Produktif (%)
1.	Workstation 1A	Pekerja 1	31%
2.	Workstation 1B	Pekerja 1	55%
3.	Workstation 2	Pekerja 1	97%
		Pekerja 2	104%
4.	Workstation 3	Pekerja 1	38%
		Pekerja 2	39%

6. Perhitungan Work Load Analysis (WLA)

Setelah diketahui hasil dari performance rating, penentuan allowance, dan produktif, beban kerja dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$WWCCBB = (\%ppPPPPppppkkrrrrPP \times ppPPPPPPPPPPPPPPWWPPPP PPPPrrrrWWrr) \times (1 + PPaaaPPaaPPWWPPPP)$$

Tabel 8 Perhitungan dengan metode *Work Load Analysis (WLA)*

Operasi kerja	Pekerja ke-	<i>Work Load Analysis (WLA)</i>
<i>Workstation 1A</i>	Pekerja 1	44%
<i>Workstation 1B</i>	Pekerja 1	77%
<i>Workstation 2</i>	Pekerja 1	136%
	Pekerja 2	145%
<i>Workstation 3</i>	Pekerja 1	53%
	Pekerja 2	54%

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode WLA, diketahui bahwa workstation 2 overload dengan rata-rata beban kerja 141%.

7. Penentuan Jumlah Tenaga Kerja

*Workstation 2*

Jumlah produk = 700 unit/hari

Waktu standart = 72,66 detik

$$WWrr = WWss \times YYrr \quad WWrr = 72,66 \times 700 = 52.497 \text{ ppPPrrrrkk}$$

$$JJBBPP = (rrPPrrPPaa aaPPkrrpp kkPPPPkkPP ppPPPPrrPPppPP \times 3600 \text{ ppPPrrrrkk}) \quad JJBBPP = (7 \times 3600) = 25.200 \text{ ppPPrrrrkk}$$



$$\begin{aligned}
 & \frac{WWrr}{JJJJBB} = \frac{52.497}{25.200} = 2.58 \approx 3 \text{ P P P P P W W r r} \\
 & \frac{JJBBPP}{JJJJBB}
 \end{aligned}$$

Dari data jumlah tenaga kerja di *Workstation 2* yang awalnya berjumlah 2 tenaga kerja, setelah dilakukan perhitungan dari jumlah produk, waktu standart dan total jam kerja didapatkan hasil penetapan total pekerja yang maksimal ada 3 individu. Jumlah tenaga kerja meningkat ada 1 individu, hal ini ditentukan dari perhitungan di atas agar bisa mengatasi jumlah permintaan produk dengan beban kerja yang tidak berlebihan.

## KESIMPULAN

Perhitungan mempergunakan metode Work Load Analysis (WLA) diperoleh hasilnya di *Workstation 2* yang sering terjadi kelalaian di proses kerjanya didapatkan hasil beban kerja yang overload sebesar 136% di pekerja 1 dan 145% di pekerja 2. Dengan beban kerja yang ada pada *Workstation 2*, penentuan jumlah tenaga kerja yang optimal di dapatkan dari total produk, waktu standart, serta total durasi kerja didapatkan hasil yang awalnya berjumlah 2 orang, bertambah menjadi total 3 orang.

Saran yang dapat dihasilkan dari penelitian ini yaitu, kepala produksi 2216 dapat memindahkan 1 pekerja di *Workstation 3* ke *Workstation 2* dikarenakan beban kerja yang ringan di *Workstation 3* yang dapat di asumsikan proses kerja dapat dilakukan hanya dengan 1 orang tenaga kerja, sehingga proses di *Workstation 2* dapat berjalan dengan fokus dan tidak tergesa-gesa dalam merakit komponen. Hal ini diharapkan dapat meminimalisir kelalaian yang terjadi di *Workstation 2*.

## REFERENSI

- Amri, Irwansyah, D., & Yulisa. (2018). Analisis Kebutuhan Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Metode Work Load Analysis Dan Work Force Analysis. *Industrial Engineering Journal*, 7(1), 50–56.
- Aribowo, I., & Sutopo, W. (2019). Studi Perkembangan Intervensi dengan Pendekatan Ergonomi dalam Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal Disorder pada Operator Mesin Jahit. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, 01(01).
- Budiasa, I. K. (2021). *BEBAN KERJA DAN KINERJA SUMBER DAYA MANUSIA* (S. Sik. M. Dr. Ni Kadek Suryani, Ed.). CV. Pena Persada.
- Febriani, W. P. (2021). Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja pada Produksi Jacket dengan Metode Full Time Equivalent dan Work Force Analysis. *Scientifict Journal of Industrial Engineering*, 2(2).
- Husaini, A. (2017). Organisasi, peranan manajemen sumberdaya manusia dalam. *Jurnal Warta*, 93(I).
- Marnis & Priyono. (2008). Manajemen Sumber Daya Manusia In Manajemen Sumber Daya Manusia. In T. Chandra (Ed.), *Edisi Revisi Jakarta: Bumi Aksara*. Penerbit Zifatama Publisher.
- Nanang Tegar. (2019). *Manajemen SDM dan Karyawan* (Ishartadi Arif, Ed.). Penerbit QUADRANT.
- Sutalaksana. (2006). *Teknik Tata Cara Kerja*. Institut Teknologi Bandung.
- Widanarko, B., Kusmasari, W., Yassierli, Y., & Iridiastadi, H. (2016). Instrumen Survei Gangguan OtotRangka. *Persatuan Ergonomi Indonesia*.
- Wignjosoebroto, S. (2006). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu* (I. K. Gunarta (ed), Ed.). Guna Widya.
- Yanto & Ngaliman, B. (2017). Ergonomi: Dasar-dasar Studi Waktu dan Gerakan untuk Analisis dan Perbaikan Sistem Kerja. In *Edisi Pertama*. Yogyakarta: CV Andi Offset.