

## PERANCANGAN SISTEM KERJA PADA PROSES PEMBUATAN ENDPLATE COIL UNIT AIR CONDITIONER (AC) DENGAN PERTIMBANGAN ASPEK ERGONOMI DI PT. SINERGI MANDIRI SELARAS

Lukas Sony Budi Laksono<sup>1</sup>, Ir. Florida Butarbutar<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana  
Jl. Kampus Unkris Jatiwaringin Bekasi PO.Box  
Email: [sonylukas210890@gmail.com](mailto:sonylukas210890@gmail.com)

**Abstrak.** Pekerja merupakan aset penting bagi terjaminnya kelangsungan hidup perusahaan, tetapi seringkali perusahaan kurang memperhatikan kebutuhan dan kepentingan pekerja. Kenyamanan dalam bekerja merupakan salah satu hal yang penting dalam proses produksi sehingga perlu dilakukan perancangan pada sistem kerja agar pekerja selalu merasa nyaman ketika melakukan pekerjaan. PT. PT. Sinergi Mandiri Selaras yang memproduksi semua komponen AC khususnya memproduksi endplate coil. Dalam proses pembuatan endplate coil terdapat beberapa masalah yaitu operator mudah lelah pada bagian tubuh tertentu dan fasilitas kerja yang kurang efektif sehingga operator harus melakukan pekerjaan yang membuatnya tidak nyaman. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan fasilitas kerja yang ergonomis melalui perancangan peralatan meja. Perancangan dilakukan untuk mendapatkan waktu kerja yang optimal dalam bekerja sehingga dapat meningkatkan output produksi. Beberapa hal yang dijadikan dasar dalam melakukan perancangan fasilitas kerja adalah data antropometri dan persentil sebagai dasar perancangan, analisa RULA (Rapid Upper Limb Assesment) sebagai dasar menganalisa postur kerja operator serta menggunakan software Catia V5 yang digunakan untuk simulasi dari hasil perancangan, waktu siklus untuk menentukan waktu baku. Serta untuk membandingkan postur kerja sebelum dan sesudah perancangan. Hasil penelitian terdapat penurunan level cedera yang tinggi yakni skor 7 menjadi level cedera rendah dengan skor 4 menggunakan metode RULA. Dengan fasilitas kerja sesudah perancangan waktu standar mengalami penurunan yang cukup signifikan sebesar 8,6%.

**Kata kunci:** Perancangan, Sistem Kerja, Ergonomi, RULA.

**Abstract.** Workers are an important asset for the survival of companies, but often companies pay less attention to the needs and interests of workers. Comfort in working is one of the important things in the production process so it is necessary to design the work system so that workers always feel comfortable when doing the work. PT. PT. Sinergi Mandiri Selaras which produces all ac components, especially producing endplate coil. In the process of making endplate coil, there are several problems that operators are easily tired of certain parts of the body and work facilities that are less effective so that the operator has to do a job that makes it uncomfortable. This research aims to obtain ergonomic work facilities through the design of desk equipment. Design is done to get optimal up time in work to increase production output. Some of the basics in designing work facilities are anthropometric and percentile data as the basis for design, analysis of RULA (Rapid Upper Limb Assessment) as a basis for analyzing the operator's work posture and using Catia V5 software used for simulation of design results, cycle time to determine the raw time. As well as to compare work posture before and after design. The results of the study showed a decrease in the high injury level of 7 to a low injury level with a score of 4 using the RULA method. With work facilities after standard time design experienced a significant decrease of 8.6%.

**Keywords:** Design, Ergonomics, RULA, Working System.

## 1. PENDAHULUAN

Pekerja merupakan aset penting bagi terjaminnya kelangsungan hidup perusahaan, tetapi seringkali perusahaan kurang memperhatikan kebutuhan dan kepentingan pekerja. Masih banyaknya perusahaan yang proses produksinya tidak di dukung oleh metode yang standard dan fasilitas kerja yang ergonomi menyebabkan pekerja sering mengalami keluhan – keluhan pada bagian tubuhnya. Keluhan – keluhan yang timbul di akibatkan tidak adanya fasilitas kerja yang ergonomis dan sesuai dengan postur tubuh pekerja sehingga menyebabkan pekerja pun terasa kurang nyaman.

Kenyamanan dalam bekerja merupakan salah satu hal yang penting dalam proses produksi, dengan memperhatikan kenyamanan dalam bekerja maka akan dapat mengurangi terjadinya keluhan – keluhan dalam bekerja seperti pegal – pegal otot leher, punggung, kaki dan sebagainya.

Berdasarkan pengamatan awal di PT.SINERGI MANDIRI SELARAS terdapat proses dan cara kerja yang kurang efisien dan efektif di dalam proses produksinya untuk mencapai hasil yang maksimal. Oleh karena itu harus ada perubahan dan perbaikan pada system kerja untuk mencapai hasil yang maksimal. Perancangan system kerja merupakan bagian yang sangat penting dan harus di perhatikan untuk mencapai tujuan dalam melaksanakan kegiatan perusahaan. Dalam proses produksinya PT.SINERGI MANDIRI SELARAS dilakukan secara manual di mana peralatan yang digunakan adalah mesin *cutting* material plate, mesin *cnc punching*, mesin *cutting endplate*, mesin *bending* tekuk. Untuk proses pemotongan plate menggunakan mesin *cutting* material plate dengan posisi telapak kaki yang terlalu menekuk pada saat menginjak pedal mesin. Hal ini menyebabkan keluhan – keluhan pada beberapa anggota tubuh terutama pada bagian kaki. Pada proses mesin *punching cnc* posisi anggota tubuh terutama tangan dan punggung yang agak membungkuk untuk menaikkan plate material ke meja *cnc punching* yang kurang baik sehingga menimbulkan keluhan – keluhan seperti kram di otot tangan dan pegal – pegal pada bagian punggung. Begitu juga hal nya yang terdapat pada proses mesin *cutting endplate* dan mesin *bending* tekuk.

Di PT.SINERGI MANDIRI SELARAS ini juga masih belum adanya prosedur kerja yang jelas bagi pekerja yang terdapat pada semua divisi terutama *sheet metal*. Maka pekerja sering melakukan kesalahan – kesalahan yang diakibatkan karena prosedur kerja yang tidak jelas dan menghambat proses kerja. Selain itu kondisi lingkungan kerja dengan suhu yang panas dan sikap kerja yang kurang baik juga mempengaruhi kualitas dalam bekerja. Jika hal ini tidak di atasi dengan segera maka kenyamanan dalam bekerja tidak dapat diciptakan serta system kerja yang mempertimbangkan kemampuan dan keterbatasan manusia dalam melakukan pekerjaannya tidak akan tercapai, sehingga akan merugikan perusahaan dan pekerja itu sendiri. Dan untuk mendukung semua itu diperlukan beberapa fasilitas yang tentunya sangat mendukung pekerjaan tersebut terutama pada proses produksinya dan tentunya fasilitas – fasilitas yang diperlukan pada bagian divisi *sheet metal*.

## 2. METODE PENELITIAN

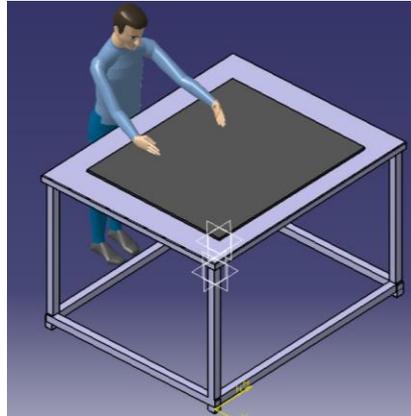
Study lapangan dilakukan di PT.SINERGI MANDIRI SELARAS study ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan – permasalahan yang terjadi dan informasi – informasi yang diperlukan untuk menentukan kearah mana penelitian akan dilakukan. Berdasarkan informasi tersebut maka di dapat tahap penyelesaian masalah yang ada, sehingga pembahasan dalam penelitian ini menjadi lebih terarah.

Dalam study lapangan ini data – data yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Data keluhan – keluhan semua pekerja yang berada pada bagian *sheet metal*.
2. Data antropometri yang diambil dari pekerja yang berada pada bagian *sheet metal*
3. Data target produksi selama enam bulan terakhir

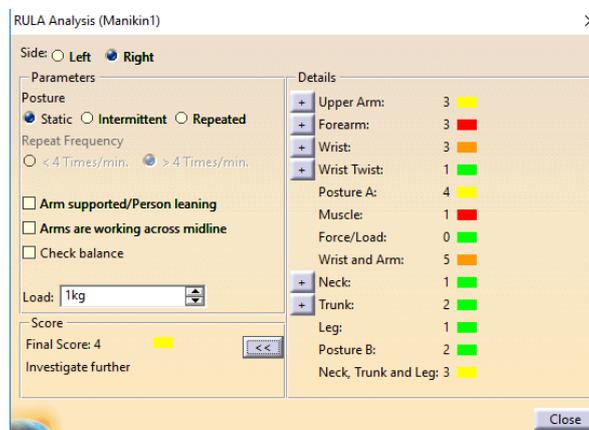
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisa Data Tingkat Kelelahan Akibat Kerja



Gambar 1. Analisa Gerak

Bedasarkan analisa gerak yang di lakukan *software* catia V5 dengan fasilitas kerja yang sudah di rancang, tangan kanan dan kiri memegang material yang akan diproses pada mesin skor RULA dapat di lihat pada gambar 2 dan 3.

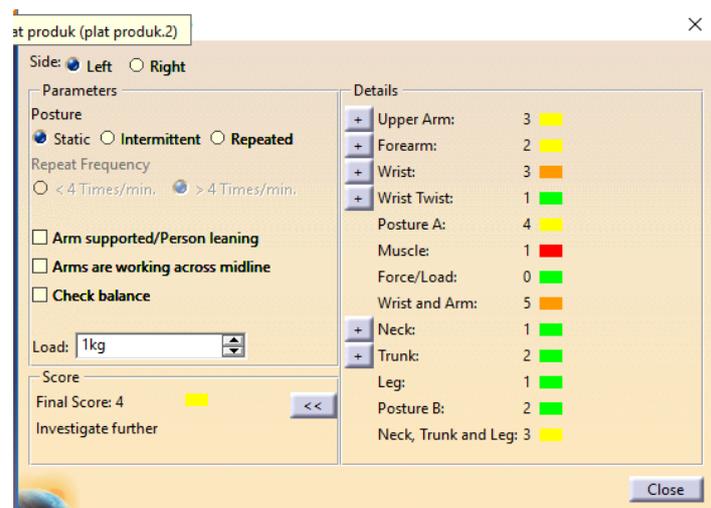


Gambar 2. Analisa Pada *Software* Catia V5

Tabel 1. Perhitungan Skor RULA Postur Kerja Bagian Kanan Setelah Perancangan

No	Keterangan	Skor	Alasan
1	Posisi lengan atas ( <i>Upper arm</i> )	+3	lengan membentuk 45-90 derajat dari posisi tubuh.
2	Posisi lengan bawah ( <i>Lower arm</i> )	+3	lengan bawah membentuk sudut diatas 90.
3	Posisi pergelangan tangan ( <i>Wrist position</i> )	+3	pergelangan tangan membengkok ke samping.

4	Penikungan pergelangan tangan ( <i>Wrist twist</i> )	+1	pergelangan tangan terpelintir sampai batas tengah
<b>Skor Tabel A Wirst &amp; Arm</b>		<b>+5</b>	
1	Skor Tabel A <i>Wirst &amp; Arm</i>	+4	Didapat dari Skor A
2	Penggunaan Otot ( <i>Muscle Use Score</i> )	+1	di karenakan aktivitas di lakukan lebih dari 4x per menit
3	Muatan ( <i>Skor Force</i> )	+0	beban di bawah <44 lbs. Berat cap hanya 23 gram
<b>Skor Lengan &amp; Pergelangan tangan (<i>Wirst &amp; Arm</i>)</b>		<b>+4</b>	
1	<i>Neck</i> Posisi (Leher)	+1	leher tegak.
2	<i>Trunk</i> Posisi (Punggung)	+2	pada aktifitas bekerja, badan tegak
3	<i>Leg</i> Posisi (Kaki)	+1	bedasarkan analisa bahwa kaki dalam kondisi duduk dan tertopang.
<b>Skor Tabel B <i>Neck, Trunk &amp; Leg</i></b>		<b>+3</b>	
1	Skor Tabel B <i>Neck, Trunk &amp; Leg</i>	+2	Didapat dari Skor B
2	Penggunaan Otot ( <i>Muscle Use Score</i> )	+1	dkarenakan aktivitas bagian kepala dan leher lebih dari 4x per menit naik turun.
3	Muatan ( <i>Skor Force</i> )	+0	karna beban di bawah <44 lbs. Berat topi hanya 300 gram.
<b>Skor Leher, Punggung &amp; Kaki (<i>Neck, Trunk &amp; Leg</i>)</b>		<b>+3</b>	



Gambar 3. Analisa Pada Software Catia V5

Tabel 2. Perhitungan Skor RULA Postur Kerja Bagian Kiri Setelah Perancangan

No	Keterangan	Skor	Alasan
1	Posisi lengan atas ( <i>Upper arm</i> )	+3	lengan membentuk 45-90 derajat dari posisi tubuh.
2	Posisi lengan bawah ( <i>Lower arm</i> )	+2	lengan bawah membentuk sudut dibawah 90.
3	Posisi pergelangan tangan ( <i>Wrist position</i> )	+3	pergelangan tangan membengkok ke samping.

4	Penikungan pergelangan tangan ( <i>Wrist twist</i> )	+1	pergelangan tangan terpelintir sampai batas tengah
<b>Skor Tabel A <i>Wrist &amp; Arm</i></b>		<b>+5</b>	
1	Skor Tabel A <i>Wrist &amp; Arm</i>	+4	Didapat dari Skor A
2	Penggunaan Otot ( <i>Muscle Use Score</i> )	+1	di karenakan aktivitas di lakukan lebih dari 4x per menit
3	Muatan ( <i>Skor Force</i> )	+0	beban di bawah <44 lbs. Berat cap hanya 23 gram
<b>Skor Lengan &amp; Pergelangan tangan (<i>Wrist &amp; Arm</i>)</b>		<b>+4</b>	
1	<i>Neck</i> Posisi (Leher)	+1	leher tegak.
2	<i>Trunk</i> Posisi (Punggung)	+2	pada aktifitas bekerja, badan tegak
3	<i>Leg</i> Posisi (Kaki)	+1	bedasarkan analisa bahwa kaki dalam kondisi duduk dan tertopang.
<b>Skor Tabel B <i>Neck, Trunk &amp; Leg</i></b>		<b>+3</b>	
1	Skor Tabel B <i>Neck, Trunk &amp; Leg</i>	+2	Didapat dari Skor B
2	Penggunaan Otot ( <i>Muscle Use Score</i> )	+1	dkarenakan aktivitas bagian kepala dan leher lebih dari 4x per menit naik turun.
3	Muatan ( <i>Skor Force</i> )	+0	karna beban di bawah <44 lbs. Berat topi hanya 300 gram.
<b>Skor Leher, Punggung &amp; Kaki (<i>Neck, Trunk &amp; Leg</i>)</b>		<b>+3</b>	

Bedasarkan analisa bagian tubuh kanan dan kiri di atas bahwa skor RULA keduanya menunjukkan angka 4, yang berarti level resiko cedera pada aktifitas setelah perancangan rendah.

Kategori Postur kerja merupakan hasil dari pengolahan data, dimana inputnya berupa postur-postur kerja para pekerja pada bagian sheet metal. Postur kerja dikategorikan menurut tingkat resiko terhadap kenyamanan dalam bekerja menggunakan metode RULA. Penilaian tingkat kelelahan dan cedera akibat kerja dapat dilihat di tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Penilaian Postur Kerja Setelah Dan Sebelum Perancangan

Analisa RULA		
Keterangan	Sebelum Perbaikan	Sesudah perbaikan
Skor Aktivitas <b>OP 1</b>	7	4
Skor Aktivitas <b>OP 2</b>	7	4
Skor Aktivitas <b>OP 3</b>	7	4
Skor Aktivitas <b>OP 4</b>	7	4
Posisi Badan	Membungkuk	Tegak
Resiko cedera	Tinggi	rendah

Bedasarkan tabel 1 bahwa setelah dilakukan perancangan kerja pada divisi *sheet metal* dengan pendekatan ergonomi terdapat penurunan tingkat resiko kelelahan cedera akibat kerja yang signifikan sebesar 3 *point* menggunakan metode RULA.

Postur tubuh pekerja ketika melakukan aktivitas pembuatan endplate coil pada meja kerja tidak lagi membungkuk yang dapat mengakibatkan merasa cepat lelah seperti yang dialami operator pada saat bekerja, bahwa keluhan pekerja sebelum perancangan bagian tubuh yang sering terasa sakit adalah punggung sebesar 7,22% dapat diminimalisir sesuai analisa RULA menggunakan catia dengan kondisi kerja sekarang punggung dalam posisi tegak.

### 3.2 Analisa Waktu Baku

Waktu baku digunakan untuk mengetahui berapa waktu sebenarnya yang diperlukan pekerja untuk membuat 1 buah endplate coil. Perhitungan waktu baku harus dinyatakan termasuk toleransi beristirahat untuk mengatasi kelelahan atau faktor-faktor lain yang tidak dapat dihindarkan. Sehingga sebelum menentukan waktu baku terlebih dahulu menghitung waktu normal untuk menormalkan hasil pengukuran agar pekerjaan operator tetap dalam kecepatan wajar dan diberikan kelonggaran (*allowance*) yang dinyatakan dalam persen dari waktu normal. Kelonggaran ini diberikan untuk tiga hal, yaitu kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa *fatigue*, dan gangguan-gangguan yang mungkin terjadi dan tidak dapat dihindarkan oleh pekerja. Perbandingan waktu baku sebelum dan sesudah perancangan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Perbandingan Waktu Baku Sebelum Dan Sesudah Perancangan

Keterangan	Waktu Siklus (detik)	Waktu Normal (detik)	Waktu baku (detik)
Sebelum Perancangan	792,16	912,07	1.879,12
Sesudah Perancangan	722,07	830,96	1.715,85

Berdasarkan tabel 4 diatas, terlihat sebelum perancangan waktu baku awal yaitu sebesar 1.879,12 detik. Dan setelah perancangan terlihat penurunan waktu baku yang cukup signifikan menjadi 1.715,85 detik. Dengan turunnya nilai waktu baku sebesar 8,6 % maka diharapkan dapat meningkatkan target dari produksi yang telah ditentukan.

### 3.3 Analisa Rancangan Sistem Kerja

Berdasarkan observasi yang telah di lakukan pada divisi sheet metal, terdapat banyak aktivitas yang menagharuskan pekerja bergerak untuk menjangkau setiap material yang akan diproduksi, kondisi jangkauan tangan pekerja pada setiap stasiun kerja baik pada saat proses cutting material, proses CNC punch atau proses cutting endplate bahkan pada saat proses bending coil terlihat kesulitan dikarenakan meja kerja yang kurang ergonomi, meja kerja yang digunakan pada setiap stasiun kerja terlalu pendek atau tidak sesuai dengan antropometri pekerja sehingga pada saat melakukan proses pekerjaan kurang efektif dan ergonomis.

Dengan kondisi kerja lama yang kurang efisien dan ergonomis, maka dilakukan perancangan sistem kerja baru dengan merancang fasilitas kerja berupa meja kerja. Rancangan sistem kerja baru dibuat berdasarkan data pengukuran antropometri pekerja dengan pengambilan langsung terhadap 30 responden. Data antropometri akan digunakan dalam perancangan fasilitas kerja berupa meja kerja yang sesuai dengan nilai persentil yang dibutuhkan agar tercapai nilai ergonomi rancangan sistem kerja yang baru. Adapun ukuran yang akan digunakan dalam rancangan dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Ukuran Yang Ditetapkan Dalam Rancangan

No	Rancangan	P	Hasil
1	Tinggi Meja (TSB+Toleransi)	P5	102 cm
2	Panjang Meja (PM)	-	160 cm
3	Lebar Meja (LM)	P95	130 cm

Berdasarkan tabel diatas, ukuran tinggi meja kerja menggunakan persentil 5 dari nilai ukuran tinggi siku berdiri dengan tujuan agar pekerja yang kurang tinggi tetap dapat menggunakan meja dengan nyaman. Pada ukuran panjang meja didapat dari ukuran panjang dari panjang endplate ditambah toleransi agar meja yang digunakan sesuai dan cukup untuk menyimpan material yang akan diproses. Pada ukuran lebar meja didapat dari lebar material endplate yang sesuai dengan gambar standard yang telah ditentukan oleh bagian engineering ditambah dengan toleransi dari lebar material tersebut.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa dapat disimpulkan perancangan system kerja pada proses pembuatan endplate coil unit air conditioner (AC) dengan pertimbangan aspek ergonomi di PT. SINERGI MANDIRI SELARAS adalah Kenyamanan dalam bekerja merupakan salah satu hal yang penting dalam proses produksi. Dengan memperhatikan kenyamanan dalam bekerja maka akan dapat mengurangi terjadinya keluhan – keluhan dalam bekerja seperti pegal – pegal otot, leher, punggung, kaki dan sebagainya. Dan berdasarkan analisa RULA terdapat penurunan level cedera, dari yang sebelumnya level cedera tinggi yakni Proses OP 1 dengan skor 7, Proses OP 2 dengan skor 7, Proses OP 3 dengan skor 7, dan Proses OP 4 dengan skor 7. Dan setelah melakukan perbaikan terjadi penurunan level cedera yang cukup rendah yakni menjadi skor 4 pada setiap proses operasi, Rancangan sistem kerja yang baru pada proses pembuatan endplate dari yang sebelumnya waktu standard proses pembuatan endplate coil 1.879,12 detik menjadi 1.715,85 detik. Sehingga waktu standar mengalami penurunan sebesar 8,6%, dan terakhir Sistem kerja yang ergonomi dilakukan dengan merancang fasilitas kerja meja kerja berdasarkan ukuran data antropometri pekerja dengan ukuran rancangan yang sesuai dengan kondisi kenyamanan di PT. Sinergi Mandiri Selaras adalah

##### Meja

- Tinggi meja = 102 cm
- Lebar Meja = 130 cm
- Panjang meja = 160 cm

#### DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, Meri. 2016. *Perancangan Peralatan Secara Ergonomi Untuk Meminimalkan Kelelahan*. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek>.
- Assauri, Sofjan. 2008. *Manajemen Produksi Dan Operasi Edisi Revisi*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia : Jakarta
- Astuti, Rahmaniyah Dwi dan Irwan Iftadi. 2016. *Analisis Dan Perancangan Sistem Kerja*. Anggota IKAPI : Yogyakarta
- Fahmi, Irham. 2014. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Alfabeta : Bandung.
- Herjanto, Eddy. 2008. *Manajemen Operasi Edisi Ketiga*. Grasindo : Jakarta.
- Ishak, Aulia. 2010. *Manajemen Operasi*. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Iftikar z, Sutalaksana Ruhana Anggawisastra, Jann H, Tjakraatmadja. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. ITB : Bandung.
- Jennie Hasimijaya, Mariana Wibowo, Dodi Wondo, 2017. *Kajian Antropometri & ERGONOMI Desain*. <https://media.neliti.com>.
- Kristanto, Agung. 2016. *Perancangan Sistem Kerja Pada Proses Pengemasan Dengan Pendekatan ERGONOMI*. <https://jurnal.umj.ac.id>
- Kusuma, Hendra. 2009. *Manajemen Produksi Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Andi : Yogyakarta
- Muhamad Kholil, Rudini Mulya, 2013. *Analisa Postur kerja Dengan Metode RULA*. <https://www.scribd.com>.
- Nasution, Arman Hakim & Prasetyawan, Yudha. 2008. *Perencanaan & Pengendalian Produksi*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Nurul Dzikirillah, Euis Nina Saparina Yuliani, 2015. *Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode RULA*. <https://journal.untar.ac.id>
- Suamir, I Nyoman, dkk. 2015. *Sistem Pengkondisian Udara Dan Analisa Gangguan*. Politeknik Negeri Bali : Bali.

Sunaryo kuswana, Wowo. 2015. *ANTROPOMETRI Terapan Untuk Perancangan Sistem Kerja*. PT Remaja Rosdakarya : Bandung

Tarwaka, 2015. *ERGONOMI INDUSTRI Dasar – Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja*.Harapan Press : Surakarta

Yanto dan Billy Ngaliman,2017.*ERGONOMI Dasar – Dasar Studi Waktu Dan Gerakan Untuk Analisis Dan Perbaikan System Kerja*. Andy : Yogyakarta