

## Desain Alat Material Handling Ergonomis Guna Mengurangi Beban Kerja Fisik Tenaga Kerja Proses Produksi Pyro

### *Ergonomic Material Handling Equipment Design To Reduce Physical Workload Of Pyro Production Process Labor*

Muhammad Iclasul Zakaria<sup>1)</sup>, Erni Puspanantasari Putri<sup>2)</sup>  
 Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
 Email: Miclasul12@gmail.com<sup>1)</sup>

#### Abstrak

PT. Benteng Api Technic merupakan perusahaan refraktori terkemuka di Indonesia dengan memproduksi batu bata tahan api dan semen sebagai produk utamanya. Proses produksi batu bata tahan api yang akan diamati dalam penelitian ini adalah proses produksi bahan atau material setengah jadi PYRO, pembuatan bahan dengan proses crushing PYRO menggunakan mesin *stone crusher* hingga menjadi bahan yang siap untuk diolah, penelitian ini bertujuan untuk mengurangi kelelahan fisik dengan menggunakan desain material *handling*. Perhitungan penelitian ini menggunakan metode hari reba dan antropometri untuk mengukur kelelahan dan desain alat yang ergonomis sesuai kebutuhan operator, Dari penelitian ini didapatkan desain alat material handling ergonomis yang dapat menurunkan kelelahan.

**Kata kunci:** Kelelahan fisik, Disain material handling, Antropometri

#### Abstract

*PT. Benteng Api Technic is a leading refractory company in Indonesia by producing refractory bricks and cement as its main products. The production process of refractory bricks that will be observed in this study is the production process of PYRO semi-finished materials or materials, the manufacture of materials with the PYRO crushing process using a stone crusher machine to become ready-to-process materials, this study aims to reduce physical fatigue by using a design material handling. Calculations in this study using the reba day method and anthropometry to measure fatigue and ergonomic tool design according to operator needs.*

*Keywords: Physical exhaustion, Material handling design, Anthropometry*

©Integrasi Universitas Muhammadiyah Palembang  
 p-ISSN 2528-7419  
 e-ISSN 2654-5551

#### Pendahuluan

PT. BENTENG API TECHNIC ialah pabrik yang terbentuk saat tahun 1975 yang berkantor pusat di Surabaya, PT BAT Terpecah menjadi tiga tempat produksi, salah satunya ialah pabrik bahan mentah atau bahan material batu yang mempunyai tujuh belas orang pegawai yang berlokasi di jalan Gardu PLN kecamatan Driyorejo, Gresik, PT BAT merupakan pabrik pembuatan khusus batu bata tahan suhu tinggi dan semen tahan suhu tinggi.

Permasalahan yang dialami oleh pabrik BAT adalah Beban kerja fisik ini terjadi karena operator alat yang memiliki tanggung jawab menaikkan bahan baku batu ke alat penghancur menggunakan gerakan membungkukan badan untuk mengambil

material yang lumayan berat berkisar 3-6 kilogram lalu mengangkatnya serta memasukkannya ke alat penghancur dengan gerakan postur tubuh yang kurang ergonomis yang menyebabkan kelelahan, Dalam kondisi tersebut diperlukan suatu alat untuk mempermudah operator dalam memindahkan batu dan memasukkannya ke dalam mesin sehingga tidak terlalu banyak menguras tenaga dan dapat menurunkan tingkat kelelahan, maka di buatlah Desain Material handling dengan data antropometri memiliki bak tampung untuk memindahkan batu, sehingga dapat memudahkan operator dalam melakukan pekerjaannya agar tidak banyak melakukan gerakan postur kerja yang kurang ergonomis dan membuat lelah.

## Metode

### *Kelelahan Fisik*

Kelalahan fisik yang dialami merupakan kelelahan akibat beban fisik yang membutuhkan energi fisik otot manusia untuk sumber energi, serta pengeluaran energi ialah factor nomer 1 yang ditetapkan sebagai acuan untuk menentukan berat atau ringan suatu pekerjaan yang dilakukan (Handika et al., 2020).

### *Keluhan Musculoskeletal*

Menurut (Dewi, 2020) rasa sakit yang dialami seseorang akibat gangguan musculoskeletal ialah gangguan pada bagian otot kerangka yang dialami oleh manusia berawal dari sakit ringan hingga sakit yang amat sakit. Dan mungkin bila otot mendapat tekanan statis terus menerus dan pada waktu yang cukup lama sekali, maka bisa menimbulkan gangguan yang seperti terkisisnya sendi, ligamenn serta tendon sering disebut musculoskeletal disorder (MSDS).

### *NORDIC BODY MAP (NBM)*

Menurut (Dewi, 2020) NBM ialah bentuk kuesioner yang sangat umum dipergunakan untuk menentukan kesakitan atau nyeri badan, responden yang menulis kuesioner dimintai untuk menunjukkan apakah terdapat keluhan pada bagian badan tersebut sesuai dengan data kuisioner. NBM bertujuan untuk mengerti keakuratan lebih lanjut pada bagian tubuh mana yang masih sakit dan tidak nyaman ketika bekerja.

### *Pengukuran REBA*

Menurut (Sulaiman & Sari, 2016) REBA ialah sebuah cara yang dibuat untuk diginakan pada bidang ergonomi yang bisa dipakai secara tepat untuk menghitung nilai postur kerja seperti posisi leher, posisi punggung, posisi lengan, letak pergelangan tangan dan kaki suatu operator. Dan juga cara ini bisa dipengaruhi oleh faktor couplingg, berat dari luar yang ditahan oleh seluruh tubuh serta kegiatan pekerja.

### *Antropometri*

Antropometri dipergunakan dalam banyak keperluan, seperti pada halnya mendesain tempat kerja, fasilitas pekerja, dan disain produk supaya didapatkan ukuran-ukuran yang diinginkan sesuai seperti dimensi bagian tubuh pekerja yang akan memakainya. Dengan begini bisa

ditarik kesimpulan dengan data-data anthropometri bisa menetapkan bentuk, ukuran dan dimensi tubuh yang cocok dan memiliki keterkaitan dengan alat yang akan dirancang (Wignjosoebroto, 2008).

### *Pertimbangan Desain Produk*

Saat mempertimbangkan disain prodak, baik prodak yang minimalis ataupun yang sangat-sangat kompleks wajib didasarkan pada antropometri pengguna. Anthropometri merupakan pengukuran ukuran badan atau fitur tubuh lain menurut badan yang relevan menggunakan disain sesuatu seperti yang digunakan pekerja. Selanjutnya akan digolongkan serta di aplikasian secara ergonomi pada dasarnya menggunakan anthropometri sebagai 2 devisi utama:

- A. Kesatu, ergonomi berkaitan dengan penggunaan energi fisik, alat, fasilitas penunjang & tempat kerja. Tujuannya ergonomi ialah untuk membentuk perkiraan situasi terbagus dalam suatu pekerjaan agar kesehatan badan & sikologis pekerja bisa tetap terjaga serta efisiensi, produktivitas dan kualitas prodak bisa didapatkan hingga maksimal.
- B. Kedua, ergonomi berkaitan menggunakan ciri produk yang berkaitan dengan pembeli atau pemakai produk.

### *Tempat Penelitian*

Kegiatan penelitian ini dilakukan di pabrik bata dan semen tahan api "PT BENTENG API TECHNIC" di Jl.Gardu PLN, Ds sumput Kec Driyorejo Kab Gresik Jawa Timur.

### *Waktu Penelitian*

Kegiatan penelitian ini dilakukan selama 5 bulan yang di mulai pada tanggal 23 agustus 2021 s/d 11 januari 2022.

### *Jadwal Penelitian*

**Tabel 1** Tabel Alur penelitian

No	Kegiatan	Bulan ke-					
		1	2	3	4	5	6
1	Study Lapangan dan Study Literatur	■	■				
2	Identifikasi Masalah		■	■			
3	Pengumpulan Data			■	■	■	
4	Pembuatan Seminar Proposal				■	■	
5	Pengolahan Data				■	■	■
6	Pembuatan desain alat				■	■	■
6	Analisis Data				■	■	■
7	Pembuatan Laporan Tugas Akhir				■	■	■

### Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan dan pengambilan data denyut nadi bertujuan untuk menghitung tingkat kelelahan yang dialami operator produksi dengan metode Cardiovascular.

**Tabel 2** Perhitungan Kelelahan Operator

No	Jam	Operator 1	Operator 2
		Tingkat kelelahan	Tingkat kelelahan
1	08.00-09.00	29,86 %	30.15 %
2	09.00-10.00	31.92 %	33.01 %
3	10.00-11.00	33,98 %	34.01 %
4	11.00-12.00	36,04 %	36.01 %
5	13.00-14.00	30,89 %	31.01 %
6	14.00-15.00	36,04 %	35.01. %
7	15.00-16.00	37,07 %	36.01 %
Total		235,80%	235.21%
Rata-rata		33,69 %	33.60%

Berdasarkan tabel 2 diatas operator 1 hanya tidak mengalami kelelahan pada saat bekerja yaitu pada jam kerja 08.00-09.00 dengan nilai 29,86%, dan total rata-rata tingkat kelelahan yang di alami operator 1 selama jam kerja adalah 33,69%, dalam kategori kelelahan maka diperlukan adanya tindakan perbaikan. Sedangkan perhitungan kelelahan yang di alami operator 2 pada tiap jamnya menunjukkan bahwa operator 2 selalu mengalami kelelahan saat jam kerja dengan rata-rata tingkat kelelahan yang dialami operator 2 sebesar 33.60 % dengan demikian maka perlu adanya perbaikan.

#### Pengukuran Keluhan otot Metode NBM

Pengukuran keluhan otot pekerja dengan kuisioner Nordic Body Map digunakan untuk mengetahui kelelahan kelelahan akibat gangguan muskuloskeletal yang kedepannya dapat dijadikan pertimbangan untuk perbaikan posisi kerja untuk mengurangi kelelahan fisik pada operator, Kuisioner ini di berikan kepada operator atau pekerja yang pernah mengoperasikan mesin Pyro sebanyak 6 orang sebagai responden dalam kuisioner ini untuk menilai gangguan otot yang pernah dialami oleh operator yang pernah mengoperasikan mesin Pyro.

**Tabel 3** Penilaian Keluhan Otot Skeletal

Pekerja	Usia	Lama Bekerja	Total Skor Individu	Tingkat resiko
Abdul Wakit	48 Tahun	7 Tahun	55	sedang
Hariono	50 Tahun	7 Tahun	62	sedang
M.Hartono	35 Tahun	7 Tahun	56	sedang
Bayu Eko P	28 Tahun	4 Tahun	55	sedang
M.Khusnul Yakin	30 Tahun	9 Tahun	53	sedang
Dedik	30 Tahun	9 Tahun	59	sedang

Tabel 3 diatas merupakan rakap hasil skoring masing-masing responden yang mengisi kuisioner sebanyak 6 orang dengan hasil total skor individu responden 50-70 dimana menurut skala likert responden mengalami tingkat resiko muskuloskeletal sedang.

#### Penilaian Postur Tubuh dan Pergerakan Pekerja

Hubungan antara kelelahan fisik dengan postur tubuh saat bekerja sangat erat terjadi ketika posisi kerja yang kurang tepat dapat mempengaruhi otot dan sendi sehingga membuat pekerja lebih cepat mengalami kelelahan. Penilaian postur tubuh dan pergerakan pekerja ini menggunakan metode Reba dengan mengidentifikasi gerakan dan postur pekerja selama melakukan pekerjaan berdasarkan rekaman video atau foto, dalam pengamatan ini pekerja yang diamati sebanyak 2 operator dan kegiatan yang diamati adalah saat proses pengambilan dan memasukan material dengan pemberian sudut menggunakan aplikasi busur derajat untuk menentukan derajat postur tubuh pekerja.

**Tabel 4** Penilaian Tabel C Operator 1 Memasukan Material

TABEL C	NILAI A												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
NILAI B	1	1	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
	2	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
	3	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
	4	2	3	3	4	5	7	8	9	10	11	11	12

TABEL C	NILAI A											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	3	4	4	5	6	8	9	10	10	11	11	12
6	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	11	12
7	4	5	6	7	8	9	9	10	11	11	11	12
8	5	6	7	8	8	9	10	10	11	11	12	12
9	6	6	7	8	9	10	11	11	11	11	12	12
10	7	7	8	9	9	10	11	11	12	12	12	2
11	7	7	8	9	9	10	11	11	12	2	2	2
12	7	8	8	9	9	10	11	11	12	2	2	2

Tabel 5 Penilaian Tabel C Operator 1 Mengambil Material

TABEL C	NILAI A											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
2	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
3	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
4	2	3	3	4	5	7	8	9	10	11	11	12
5	3	4	4	5	6	8	9	10	10	11	11	12
6	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	11	12
7	4	5	6	7	8	9	9	10	11	11	11	12
8	5	6	7	8	8	9	10	10	11	11	12	12
9	6	6	7	8	9	10	10	11	11	12	12	2
10	7	7	8	9	9	10	11	11	12	2	2	2
11	7	7	8	9	9	10	11	11	12	2	2	2
12	7	8	8	9	9	10	11	11	12	2	2	2

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode reba pada tabel 1.3 proses memasukan material operator 1 mendapatkan skor tabel C = 9 yang berarti operator mendapat skor level tindakan 3 yaitu tinggi, sedangkan pada tabel 1.4 proses mengambil material operator 1 mendapat skor tabel C = 8 yang berarti oprator mendapat skor level tindakan 3 yaitu tinggi.

Tabel 6 Penilaian Tabel C Opertor 2 Memasukan Material

TABEL C	NILAI A											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
2	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
3	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
4	2	3	3	4	5	7	8	9	10	11	11	12
5	3	4	4	5	6	8	9	10	10	11	11	12
6	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	11	12
7	4	5	6	7	8	9	9	10	11	11	11	12
8	5	6	7	8	8	9	10	10	11	11	12	12
9	6	6	7	8	9	10	10	10	11	12	12	2
10	7	7	8	9	9	10	11	11	12	2	2	2
11	7	7	8	9	9	10	11	11	12	2	2	2
12	7	8	8	9	9	10	11	11	12	2	2	2

Tabel 7 Penilaian Tabel C Operator 2 Mengambil Material

TABEL C	NILAI A											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
2	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
3	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
4	2	3	3	4	5	7	8	9	10	11	11	12
5	3	4	4	5	6	8	9	10	10	11	11	12
6	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	11	12
7	4	5	6	7	8	9	9	10	11	11	11	12
8	5	6	7	8	8	9	10	10	11	11	12	12
9	6	6	7	8	9	10	10	10	11	12	12	2
10	7	7	8	9	9	10	11	11	12	2	2	2
11	7	7	8	9	9	10	11	11	12	2	2	2
12	7	8	8	9	9	10	11	11	12	2	2	2

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode reba pada tabel 1.5 proses memasukan material operator 2 mendapatkan skor tabel C = 8 yang berarti oprator mendapat skor level tindakan 2 yaitu sedang, sedangkan pada tabel 1.6 proses mengambil material operator 2 mendapat skor tabel C = 10, yang berarti oprator mendapat skor level tindakan 3 yaitu tinggi.

#### Pengukuran Antropometri Tubuh

Pengumpulan data Antropometri ini dilakukan kepada 6 orang pekerja dengan melakukan pengukuran dimensi tubuh pekerja, pengukuran ini dilakukan secara langsung untuk memenuhi kebutuhan data Antropometri yang akurat, data yang terkumpul nantinya akan menjadi dasar acuan dalam pembuatan desain material handling berupa conveyor.

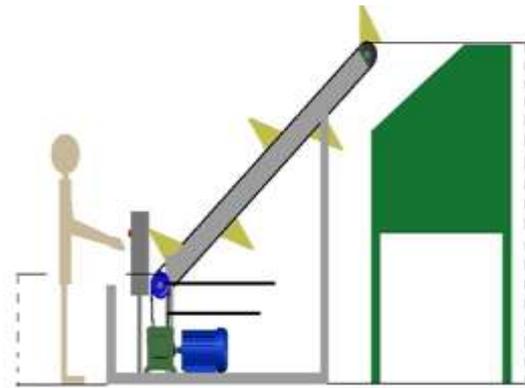
**Tabel 8** Hasil Perhitungan Persentile Operator

No	Dimensi Antropometri	Hasil Persentile (dalam centimeter)		
		5 - th	50 - th	95 - th
1	Tinggi Pinggul (TP)	92,06	94,3	96,53
2	Panjang Tangan (PT)	18,59	19,83	21,06
3	Tinggi Siku (TS)	96,98	101,8	106,61

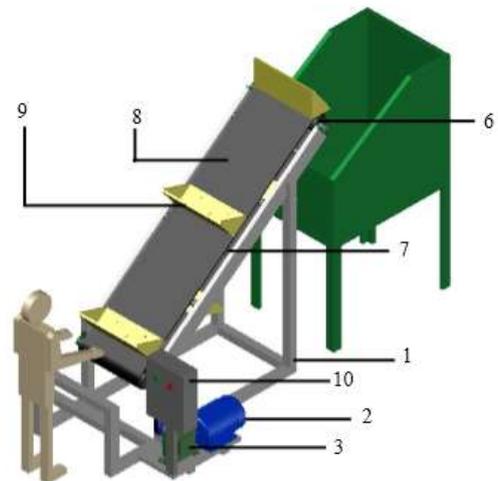
Dari tabel di atas didapatkan perhitungan antropometri tubuh operator dalam bentuk nilai persentile perhitungan antropometri. Maka dalam pembuatan desain material handling menggunakan persentile 50-th untuk menentukan tinggi pulley depan, persentile 95-th untuk menentukan tinggi bak tampung dan persentile 5-th untuk menentukan tinggi tombol ON/OFF mesin.

#### Desain Alat

proses pembuatan desain alat yang akan digunakan oleh pekerja dengan menentukan postur tubuh pekerja saat menggunakan alat tersebut nantinya agar ergonomis dan dapat mengurangi kelelahan saat bekerja.



**Gambar 1** Disain Mesin Tampak Dari Kanan

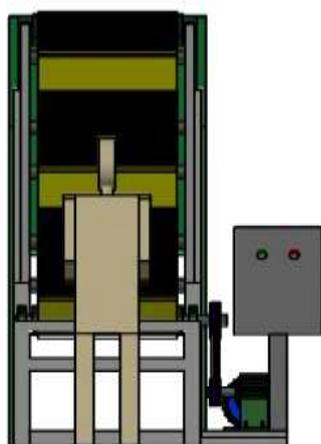


**Gambar 2** Gambar Desain Alat Tampak Keseluruhan

#### Keterangan :

1. *Kerangka Conveyor*  
Kerangka conveyor ini berfungsi sebagai tempat melekatnya semua komponen mesin, dimensi dan bentuk kerangka ini di buat berdasarkan luas tempat yang tersedia dan tujuan pembuatan desain alat.
2. *Dinamo*  
Dinamo sebagai mesin penggerak yang berfungsi sebagai penghasil gerak untuk menjalankan conveyor.
3. *Gearbox*  
Gearbox adalah alat yang berfungsi sebagai alat transmisi putaran dinamo yang Bertujuan memperlambat putaran dari tenaga dinamo.

4. *V-belt*  
V-Belt merupakan sebuah transmisi berbahan karet yang berfungsi sebagai transmisi yang memindahkan tenaga dari poros gearbox menuju poros pulley.
5. *Pulley*  
Pulley merupakan komponen yang berfungsi sebagai transmisi putaran v-belt ke AS untuk menggerakkan Head pulley.
6. *Head Pulley*  
Head Pulley, komponen ini berfungsi sebagai penarik belt pada conveyor agar belt bisa berputar.
7. *Roller Conveyor*



**Gambar 3** Gambar Disain Mesin dari Depan

Roller Conveyor merupakan komponen yang berfungsi sebagai penumpu utama material yang akan ditransportasikan kelokasi tujuan.

8. *Belt Conveyor*  
Belt Conveyor, komponen ini berfungsi sebagai komponen angkut untuk memindahkan material dari input menuju output yang bergerak secara kontinu.
9. *Bak Conveyor*  
Bak Conveyor, komponen ini berfungsi sebagai tempat menampung untuk mengangkat material agar material yang besar dan mudah menggelinding jatuh bisa terangkat dengan bantuan bak conveyor.

10. Panel ON/OFF

Panel ON/OFF ini berfungsi sebagai panel kontrol untuk menghidupkan dan mematikan mesin yang memiliki 2 tombol yaitu tombol ON dan OFF.

#### *Fungsi Desain Alat Untuk Mengurangi Cidera Otot Skeletal*

Fungsi desain alat ini di buat untuk mengurangi cidera otot skeletal dan kelelahan berikut ini adalah fungsi desain alat yang membantu mengurangi cidera dan kelelahan otot skeletal :

##### *a) Tinggi Pulley*

Desain conveyer yang memiliki tinggi pulley depan yang disesuaikan dengan tinggi operator disana bertujuan untuk mengurangi gerakan tangan yang kurang ergonomis dan mengakibatkan keluhan otot pada bagian lengan atas, lengan bawah, bahu, tengkuk, leher dan punggung akibat gerakan yang berulang-ulang saat memasukkan material kedalam mesin.

##### *b) Tinggi Tombol On/Off mesin*

Tinggi tombol On/Off mesin di desain menggunakan tinggi siku untuk memudahkan saat mematikan dan menghidupkan mesin dan mengurangi gerakan tangan terutama lengan bawah dan lengan atas yang kurang ergonomis sehingga dapat mengurangi cidera dan kelelahan otot skeletal.

##### *c) Bak Conveyor*

Desain Conveyor menggunakan bak bertujuan untuk mengangkat material agar bisa naik menuju mesin Jaw Crusher, bak conveyor ini juga berfungsi mengurangi kelelahan dan cidera otot tangan atas, tangan bawah dan pergelangan tangan yang sering dipakai untuk mengangkat serta memasukkan ke mesin Jaw crusher.

### **Simpulan**

simpulan yang bisa didapat pada penelitian saat ini ialah seperti berikut: Dari hasil penelitian yang sudah dilaksanakan maka bisa disimpulkan gangguan otot skeletal yang sering terjadi akibat postur tubuh yang kurang ergonomis dan menyebabkan kelelahan adalah otot pada tangan atas, tangan bawah, bahu, tangan kanan, punggung, tengkuk, pinggang, pinggul, kaki kanan. Dan desain alat ini dibuat dengan ukuran antropometri operator

yang bertujuan untuk mengurangi kelelahan dan cidera otot tangan atas, tangan bawah, bahu, leher, tengkuk serta pergelangan tangan yang tidak ergonomis.

#### Daftar Pustaka

- Adityawarman, Y., Sanim, B., & Sinaga, B. M. (2016). Pengaruh Beban Kerja terhadap Kinerja Karyawan. *Manajemen Dan Organisasi*, 6(1), 34–44.
- Anis, J., & McConville, J. (1996). *Occupational Ergonomics Theory and Application*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Bridger, R. (2003). "Introduction to Ergonomics". London: Taylor & Francis.
- Dewi, N. F. (2020). IDENTIFIKASI RISIKO ERGONOMI DENGAN METODE NORDIC BODY *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*. 2(2), 125–134.
- Diniaty, D., & Muliyadi, Z. (2016). Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Karyawan Lantai Produksi Di Pt Pesona Laut Kuning. *Jurnal Sains, Teknologi, Dan Industri*, 13(2), 203–210.  
<http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/1735>
- Handika, F. S., Yuslistyari, E. I., & Hidayatullah, M. (2020). Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Operator Produksi Di Pd . *Mitra Sari. Jurnal Industri Dan Teknologi Terpadu*, 3(2), 82–89.
- Hoffman, E. G. (1996). *Jig and Fixture Design Fourth Edition*. New York: Delmar Publisher Inc.
- Irawati, R., & Carrollina, D. A. (2017). Analisis Pengaruh Beban Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Operator Pada Pt Giken Precision Indonesia. *Inovbiz: Jurnal Inovasi Bisnis*, 5(1), 51.  
<https://doi.org/10.35314/inovbiz.v5i1.171>
- Karliman, L. L., & Sarvia, E. (n.d.). Perancangan Alat Material Handling untuk Mereduksi Tingkat Risiko Cedera Tulang Belakang Operator pada Aktivitas Pemandangan Semen di Toko Bangunan X *Material Handling Equipment Design to Reduce the Risk of Worker's Musculoskeletal Disorders for Cement Displacement Activity at Toko Bangunan X*. 170–191.
- Lesty, D. N. W., Rachman, F., & Wiediartini. (2016). Analisis Faktor Eksternal dan Internal Yang Mempengaruhi Beban Kerja Fisik Pada pekerjaan Finishing Di Perusahaan Fabrikasi Baja. *Conference on Safety Engineering and Its Application*, 2581, 24–28.
- Muthya, A. (1997). No Title. 3(2), 1–12.
- Nurmianto, E. (1996). *Ergonomi Konsep Dasar Dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Nurmianto, E. (2004). "Ergonomi Konsep Dasar Dan Aplikasinya". Surabaya: Prima Printing.
- Pheasant, S. (2003). *Bodyspace: Ergonomics and the Design of Work 2 Nd Edition*. USA: Tatlor & Francis.
- Risambessy, A. (2019). Faktor-Faktor Beban Kerja Yang Mempengaruhi Kinerja. *Jurnal Ekonomi*, XIII(1).
- Rully, M. A. M. (2021). PT HONDA DAYA ANUGRAH MANDIRI. 2(1), 1–22.
- Sulaiman, F., & Sari, Y. P. (2016). ANALISIS POSTUR KERJA PEKERJA PROSES PENGESAHAN. 03, 16–25.
- Wignjosoebroto, S. (2008). *Teknik Tata Cara Dan Pengukuran Kerja Edisi Pertama Cetakan Keempat*. Jakarta: Guna Widya.