

## PERANCANGAN *PORTABLE HYDRAULIC JACK* UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS MEKANIK DI *AUTOCAR* VOKASI UMY

**Putri Rachmawati, Irfan Rizqi Kurniawan**

Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta,  
Jl. Brawijaya, Tamantirto, Kasihan Bantul 55183  
putri.rachmawati@vokasi.umy.ac.id.

### Abstrak

*Mobil adalah alat transportasi yang sekarang ini sudah mulai merajalela, bahkan hampir setiap keluarga mempunyai alat transportasi ini. Mobil adalah alat mekanik yang harus dijaga perawatannya karena komponen-komponen pada setiap bagian mobil memiliki prosedur pemakaian. Menurut M.S Sehwarat dan J.S Narang, (2001) perawatan (Maintenance) adalah sebuah pekerjaan yang dilakukan secara berurutan untuk menjaga atau memperbaiki fasilitas yang ada sehingga sesuai dengan standar. Ketidakesesuaian dan keterbatasan alat maupun konsep desain yang digunakan manusia saat bekerja masih banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan penelitian ini merancang alat portable hidrolik untuk memudahkan mekanik dalam perawatan dan perbaikan mobil terutama mesin bagian bawah, Pengumpulan data dilakukan dengan mengukur langsung pengujian kinerja dari alat portable hydraulic jack di Auctocar Vokasi UMY dengan dibandingkan dengan dongkrak biasa. Kesimpulan dari penelitian ini merupakan alat yang mempunyai kelebihan dalam menopang mobil saat di lakukan servis mobil. Alat ini menghasilkan jumlah output penyelesaian perawatan dan perbaikan mobil selisih 57 menit penyelesaian servis normal dibanding menggunakan dongkrak biasa, sehingga dengan dongkrak yang sifatnya portable bisa mempercepat kinerja dari para mekanik, dan meningkatkan hasil produktivitas kerja.*

**Kata kunci:** *Perancangan, dongkrak, Portable Hydraulic Jack*

### Abstract

*A car is a transportation tool that's commonly using, especially every family has this transportation. A car is a mechanical device that must be maintained because the components in each part of the car have a usage procedure. According to M.S Sehwarat and J.S Narang, (2001) maintenance (Maintenance) is a work done in sequence to maintain or to improve existing facilities so as to comply with the standards. Nonconformities and limitations of tools and design concepts used by humans while working are still found in everyday life. The purpose of this research is to design the hydraulic portable device to facilitate the mechanics in car maintenance and repair especially the bottom machine. The data collection is done by directly measuring the performance test of the portable hydraulic jack in Auctocar Vocational UMY compared with the ordinary jack. The conclusion of this study is a tool that has advantages in supporting the car when car service is performed. This tool generates the total number of completed car maintenance and repair outputs of 57 minutes of normal service completion compared to ordinary jack, so a portable jack can speed up the performance of the mechanics and the results improve of productivity.*

**Keywords:** *Design, Jack, Portable Hydroulic Jack*

## PENDAHULUAN

### I.1 Rumusan Masalah

Diperlukan suatu rancangan dongkrak hidrolik *portable* untuk alat bantu servis mobil sehingga bisa mempermudah mekanik mengganti sekaligus mencuci mobil dalam proses perawatan mesin mobil di *AutoCar* Vokasi UMY.

### I.2 Tujuan Penelitian

Merancang dan aplikasi *portable hidroulic jack* di *Auto Car* Vokasi UMY

### I.3 Manfaat Penelitian

Mempermudah mekanik dalam melakukan proses perawatan dan perbaikan mobil bagian bawah.

## TINJAUAN PUSTAKA

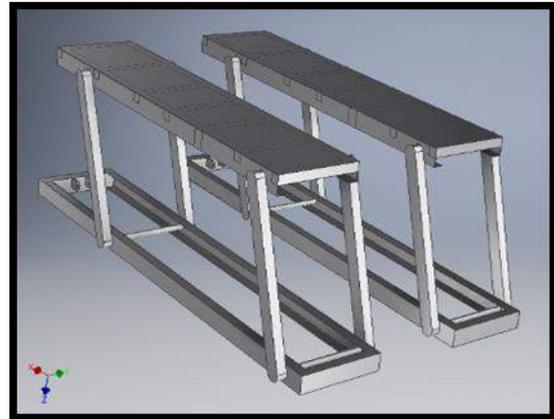
Sistem hidrolik adalah sistem yang sering digunakan dan dikembangkan untuk kegiatan-kegiatan industri, dari industri ringan sampai dengan industri berat seperti industri kendaraan dan pertambangan sebagai sarana penggerak pada mesin potong, mesin lipat, mesin press dan alat angkat yang berkapasitas ratusan ton. Bagian-bagian atau alat-alat dari sistem hidrolik ini cukup sederhana, sehingga operator atau penggunaannya memperoleh keamanan dan keselamatan kerja yang lebih terjamin, disamping itu sistem hidrolik memiliki keuntungan antara lain sistem pemindah energinya menggunakan fluida (minyak hidrolik) sehingga terlihat lebih fleksibel. Translasi batang piston dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan fluida pada ruang silinder gerakan tersebut dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur maupun naik dan turun sesuai dengan pemasangan yaitu arah vertikal maupun horizontal (Parr, 2003:158).

Dongkrak adalah sebuah alat yang berfungsi untuk membantu mengangkat kendaraan bukan untuk menyangga (Rengreng, 2012).

Ergonomi adalah ilmu yang meneliti tentang

kaitan antara orang dengan lingkungan kerjanya (Suyatno, 1985: xxvii).

## PENDEKATAN DESAIN



Gambar 1. Pendekatan desain rancangan hidrolik

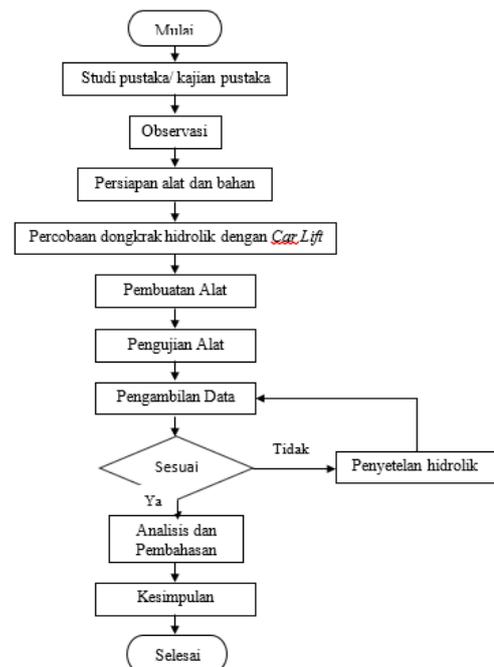
## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di *AutoCar* Vokasi UMY pada bulan Januari 2018 sampai Agustus 2018.

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah dongkrak hidrolik, meteran, gerinda, bor listrik, las listrik, roll meter, dan komputer.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah profil baja kanal U, Besi stall, Plat polos, Plat bordes, Hidrolik unit.



Gambar 2. Diagram alir perancangan alat

**Tahapan Penelitian**

Metode pengumpulan data

a. Studi pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan membaca pustaka yang berkaitan dengan topik penelitian.

b. Observasi lapangan

Observasi adalah melakukan terhadap objek (dongkrak botol & buaya yang sudah ada di bengkel sederhana) yang akan diteliti secara langsung guna merancang *portable hydraulic jack*.

1. Alat

Dongkrak botol/buaya yang sudah ada di bengkel-bengkel sederhana yaitu mengubah dongkrak tersebut dengan sistem hidrolis dan portable sehingga merancang ulang dongkrak menjadi dongkrak yang bisa menopang sisi mobil seimbang dan lebih aman, nyaman, sehingga memudahkan dan mempercepat mekanik dalam merawat dan memperbaiki mobil.

2. Penggunaan Alat

*Portable hydraulic jack* ini menggunakan sistem hydraulic dan portable, sehingga bisa memudahkan dalam merawat dan memperbaiki mesin mobil dengan daya tampung maksimal 3 ton.

c. Perancangan Alat

Perancangan alat adalah merancang alat yang akan dibuat sebelumnya melakukan perancangan melakukan tahapan dengan mengukur dan mencatat secara langsung dilapangan dengan mengukur dan mencatat secara langsung di bengkel-bengkel sederhana lainnya yaitu mengamati mengukur mekanik saat mengerjakan perbaikan dan merawat mobil bulanan, dengan menggunakan dongkrak biasa, serta menentukan mobil yang angkat diangkat sesuai dengan rancangan, menganalisis perhitungan rancangan, dan menentukan bahan material agar rancangan dapat direalisasikan. Sedangkan tahapan simulasi akan menampilkan bagaimana cara kerja dari rancangan alat dongkrak hidrolis portable ini dibuat.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Desain**

Langkah awal adalah menentukan frame yaitu frame X atau frame lipat. Ada beberapa kelebihan dan kekurangan antara frame X dan frame lipat, yaitu :

Tabel 1. Kelebihan dan kekurangan desain

Desain	Kelebihan	Kekurangan
Frame X	Tinggi yang dihasilkan untuk mengangkat mobil dari permukaan tanah sampai dengan 1700 mm.	Dimensi alat lebih besar yakni 3000 mm karena mengaplikasikan hidrolis lebih besar yang membuat tumpuan hidrolis pada alat lebih besar.
	Mekanik memiliki ruang service yang luas pada bawah mobil.	Tumpuan mobil dengan alat berada pada kaki-kaki mobil. Mekanik tidak dapat menservice komponen kaki-kaki mobil.
		Material yang dibutuhkan untuk merealisasikan alat lebih banyak.

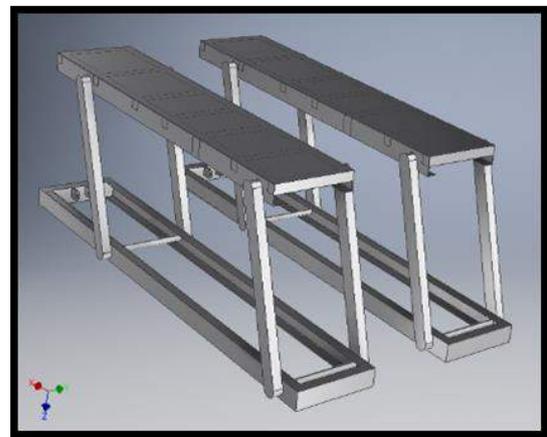
Desain	Kelebihan	Kekurangan
		Biaya yang dibutuhkan untuk merealisasikan alat lebih mahal 5 juta dari frame lipat.
Frame lipat	Dimensi alat lebih kecil 1700 mm karena dudukan hidrolik bisa menyesuaikan ukuran hidrolik.	Tinggi yang dihasilkan untuk mengangkat mobil dari permukaan tanah hanya 800 mm.
	Tumpuan mobil dengan alat berada pada sasis mobil.	Mekanik memiliki ruang service yang lebih sempit pada bawah mobil.
	Mekanik dapat menservice komponen kaki-kaki mobil.  Material yang dibutuhkan untuk merealisasikan alat lebih sedikit.  Biaya yang dibutuhkan untuk	

Desain	Kelebihan	Kekurangan
	merealisasikan alat lebih murah 5 juta dari frame X.	

Dengan tampilan gambar dari keduanya adalah seperti di bawah ini;



Gambar 3. Desain *Portable Electric Hydraulic Jack Frame X*



Gambar 4. Desain *Portable Electric Hydraulic Jack Frame Lipat*

Hasil pertimbangan dari kedua frame dengan mempertimbangkan panjang hidrolik dengan ukuran 80 cm dan stroke 150 cm diatas, maka peneliti memilih frame lipat dalam membuat *Portable Electric Hydraulic Jack* dengan mengabaikan fokus tumpuan yang berada pada chasis mobil. Kelebihan dalam fram lipat lebih relevan dibanding dengan frame X.

Menentukan panjang dudukan dongkrak dengan mengukur beberapa chasis mobil yang akan digunakan dalam penelitian, yaitu :

Tabel 2. Jenis kendaraan

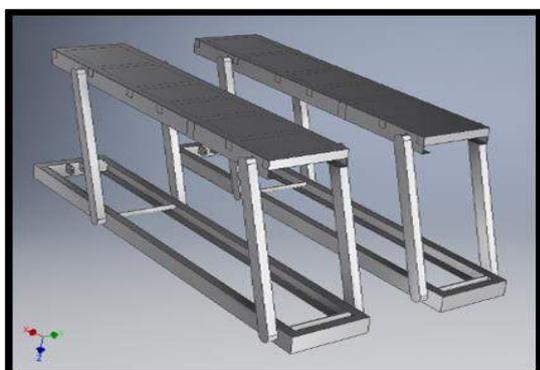
Jenis Chasis	Kendaraan	Panjang	Lebar
Kecil	Honda Brio	1640 mm	1650 mm
Kecil	Karimun	1750 mm	1470 mm
Besar	Avanza	1800 mm	1570 mm
Besar	CRV	1750 mm	1780 mm

Dari data ukuran sasis tersebut maka dapat merancang untuk tumpuan permukaan pada sasis mobil, sehingga ada 2 desain pertimbangan, yaitu :



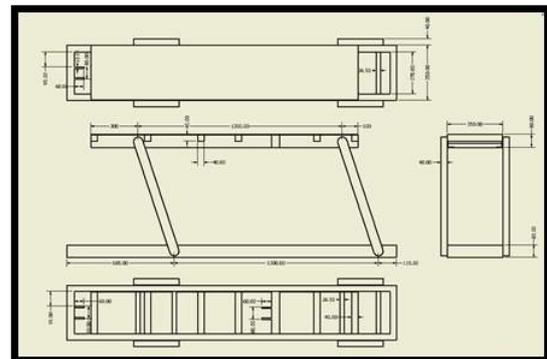
Gambar 5. Desain portable electric hydraulic jack frame X

Desain satunya adalah frame lipat, bisa dilihat dengan gambar 6. Yaitu :



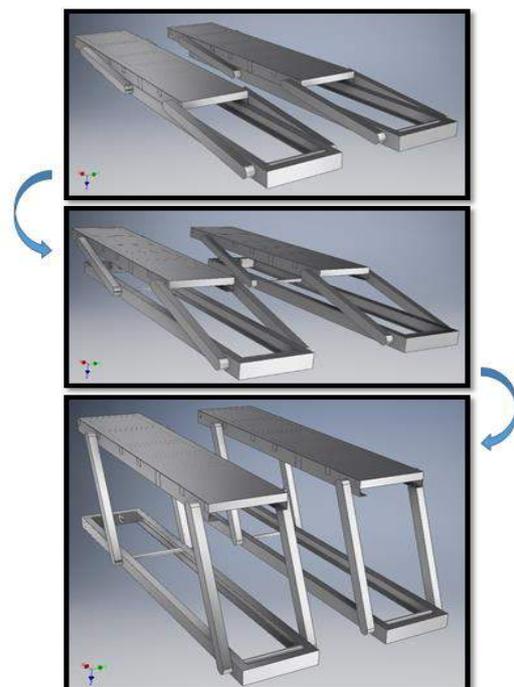
Gambar 6. Desain portable electric hydraulic jack frame lipat

Hasil pertimbangan dari kedua frame dengan mempertimbangkan panjang hidrolis dengan ukuran 80 cm dan stroke 150cm diatas, maka peneliti memilih frame lipat dalam membuat dengan mengabaikan fokus tumpuan yang berada pada chasis mobil. Kelebihan dalam fram lipat lebih relevan dibanding dengan frame X. Sehingga, dari pertimbangan desain diatas di dapat seperti gambar 7., dibawah ini;



Gambar 7. Dimensi Desain Portable Electric Hydraulic Jack Frame Lipat

Dilihat dari hasil kemiringan hidrolis dan frame lipat saat posisi tidur (lipat) dan setelah bekerja (tegak) didapat 5°. Dari desain diatas, dengan simulasi yang didapat adalah ;



Gambar 8. Simulasi Portable Electric Hydraulic Jack

**Perhitungan beban hidrolis dan produktivitas mekanik**

Hasil perhitungan kemiringan menggunakan data berupa :

1. Menghitung gaya topang frame lipat
  - a) Data yang diketahui:
    - Berat mobil 2717,5 N  
 $(F_a = 2717,5 N)$
    - Panjang frame lipat 0,8m  $(c = 0,8 m)$
  - b) Rumus yang digunakan:
    - $a = 0,8 \cdot \sin (\alpha)$

- $\frac{Fa}{a} = \frac{Fc}{c}$

2. Menghitung gaya angkat hidrolis

a) Data yang diketahui:

- Gaya hidrolis 14700N  
 $(F_x = 14700 N)$

b) Rumus yang digunakan:

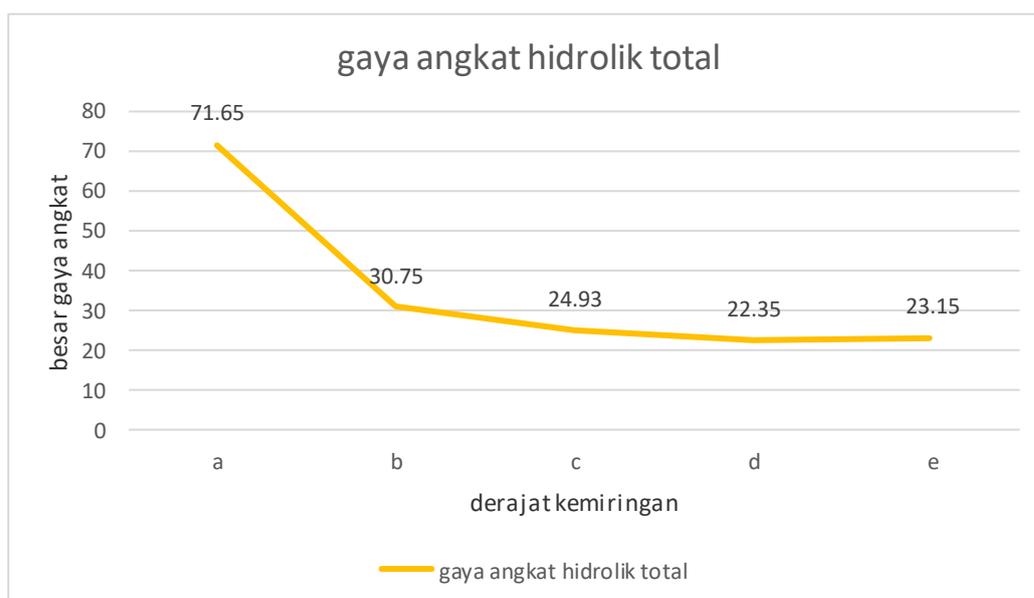
- $F_h = F_x \cdot \text{Cosec} (\alpha)$

Hasil perhitungan yang didapat adalah :

Tabel 3. Hasil perhitungan gaya angkat hidrolis berdasarkan sudut kemiringan

No	Kemiringan hidrolis	Kemiringan frame lipat	Gaya topang frame lipat (kN)	Gaya topang satu frame lipat (kN)	Gaya angkat hidrolis (kN)	Gaya angkat hidrolis total (kN)
1	11°	12°	13,07	6,54	77,04	71,65
2	24°	30°	5,44	2,72	36,14	30,75
3	29°	45°	3,84	1,92	30,32	24,93
4	32°	60°	3,14	1,57	27,74	22,35
5	31°	70°	2,89	1,45	28,54	23,15

Dapat dilihat dari gaya angkat hidrolis dengan gambar grafik adalah;



Gambar 9. Grafik gaya angkat hidrolis

Dilihat dari diagram grafik dan hasil perhitungan pada gaya angkat hidrolik bisa terlihat jelas bahwa semakin tinggi nilai sudut mengangkat dan menopang berat mobil yang diangkat. Dengan demikian gaya angkat optimal frame lipat berasal dari kemiringan 70<sup>0</sup> dan hidrolik kemiringan 32<sup>0</sup>.

Perhitungan produktivitas mekanik

Data mekanik dalam servis komponen khususnya dibagian bawah mobil pada bengkel sederhana kebanyakan menggunakan dongkrak

kemiringan hidrolik dan frame lipat maka gaya yang dihasilkan semakin kecil. Artinya hidrolik frame lipat akan semakin kuat dalam botol dan dongkrak buaya. Sehingga perbandingan produktivitas mekanik yang didapat memakai rumus sebagai berikut;

*Waktu yang dibutuhkan untuk menggunkan dongkrak + Waktu yang dibutuhkan untuk melepas = Produktivitas mekanik saat menggunakan dongkrak*

Dari rumus tersebut didapat sebagai berikut ;

Tabel 4. Hasil perhitungan mekanik saat melakukan pergantian komponen

Waktu (menit)	Komponen yang dilepas							Total waktu	Rata - rata
	Ganti oli	Ban	Velg	Rem unit	Suspensi	Powersteering	Kampas kopling		
Dongkrak sederhana	17 menit	17 menit	17 menit	24 menit	29 menit	51 menit	65 menit	237 menit	33,85 menit
<i>Portbale hidrolik</i>	7 menit	14 menit	14 menit	19 menit	19 menit	41 menit	55 menit	169 menit	24,14 menit

Dari hasil perhitungan pergantian komponen bisa juga di dapat perhitungan waktu dalam mendongkrak, dengan membandingkan jenis

dongkrak dan memakai dongkrak hidrolik yang dihasilkan adalah ;

Tabel 5. Hasil perhitungan dalam mendongkrak

Waktu (menit)	Komponen yang dilepas						Total waktu	Rata - rata
	Ban	Velg	Rem unit	Suspensi	Gardan	Ban serep		
Dongkrak sederhana	17 menit	17 menit	24 menit	29 menit	47 menit	15 menit	149 menit	24,83 menit
<i>PEHJ</i>	12 menit	12 menit	19 menit	19 menit	37 menit	10 menit	109 menit	18,16 menit

Sehingga rata – rata waktu yang dibutuhkan dalam pergantian komponen dan mendongkrak adalah

Tabel 6. Hasil rata – rata yang dibutuhkan dalam mengganti komponen dan mendongkrak

Waktu (menit)	Komponen yang dilepas	Total waktu	Rata - rata
	Knalpot		
Dongkrak sederhana	47 menit	47 menit	47 menit
<i>PEHJ</i>	21 menit	21 menit	21 menit

Hasil rata – rata tersebut diketahui produktivitas kerja mekanik dapat meningkat jika mekanik menggunakan dongkrak hidrolik, khususnya sistem portable, karena bengkel sederhana cenderung tempat yang minimalis, sehingga tidak perlu ditanam. Hasil rata – rata didapat produktivitas mekanik bagian depan adalah 9,71 menit lebih hemat. Sedangkan untuk servis total keseluruhan komponen mobil adalah 26 menit lebih hemat. Sedangkan untuk total keseluruhan komponen mobil yakni bagian bawah depan, bagian bawah belakang, dan bagian bawah tengah mobil adalah penjumlahan seluruh data rata – rata dari dongkrak hidrolik dan portable hidraulic jack. Rata – rata penggunaan dongkrak hidrolik adalah 105,68 menit dan portable hidraulic jack 63,3 menit. Dari data tersebut didapat efektifitas penggunaan dalam perancangan portable hidraulic jack didapat 42,38 menit lebih hemat dibanding dengan dongkrak biasa.

#### KESIMPULAN

Hasil perhitungan desain *portable hidraulic jack* ini dapat meningkatkan produktivitas mekanik dengan rata-rata waktu yang dihasilkan pada komponen-komponen bawah mobil bagian depan adalah 9,71 menit lebih hemat, bagian belakang adalah 6,67 menit lebih hemat, dan bagian tengah adalah 26 menit lebih hemat. Jika *Service* total keseluruhan komponen bagian bawah mobil, rata-rata penggunaan dongkrak hidrolik adalah 105,68 menit dan *PEHJ* 63,3 menit. Dari data tersebut maka penggunaan *PEHJ* lebih hemat 42,38 menit dibandingkan penggunaan dongkrak hidrolik

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis dapat menuliskan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penelitian yang dipublikasikan dalam jurnal ini.

Terima kasih kepada LP3M Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang mendanai penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- American Institute of steel Construction (1994). *Structural Members, Specifications dan Codes*, Volume II, Second Edition. USA: American Institute of Steel Construction (AISC)
- ASME, 2001, *Specification for welding rods, electrode, and filler metals*, THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS, New York NY 10016-5990.
- Anonim, 1982, *Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No: Per.02/MEN/1982 tentang Kualifikasi Juru Las di Tempat Kerja*.
- Bernard, T.E.2001. *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*, VI.1, Page 2-3, <http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf>, Diunduh pada 24 April 2017.
- Corlett,E.N., Wilson J.R. (1992). *Evaluation Of Human Work, A. Practical Ergonomics Methodology*. London : Taylor & Fancis. Inc.

- Gere, J.M. dan Timosshenko, S.P. (1997).  
*Mekanika Bahan*. Terjemahan:  
Suryoatmono, Bambang. Jakarta:  
Erlangga
- Hadadzadeh, A., Ghaznavi, M.M., Kokabi,  
A.H., 2014, The effect of gas tungsten  
arc welding and pulsed-gas tungsten  
arc welding processes parameters on  
the heat affected zone-softening  
behavior of strain-hardened Al-6,7Mg  
alloy, *Material and Design* 55 (2014)  
335-342, Elsevier.
- Khan, M.I., 2007, *Welding Science and  
Technology*, New Age International  
(P) Ltd., pp.8-9.
- McAtamney, L. And Hignet, S. (2000). REBA:  
Rapid Entire Body Assessment.  
*Applied Ergonomics Journal*. Vol.31,  
page 201 – 205
- Nurmianto, E. (2004). *Ergonomi Konsep  
Dasar dan Aplikasinya*.  
Surabaya:Guna Widya
- Wignjosoebroto, S. (2006). *The Development  
of Ergonomics Method: Pendekatan  
Ergonomi Menjawab Problematika  
Industri*, page 1-5,  
[http://www.its.ac.id/personal/files/pub/  
2833-m\\_sritomo-ie](http://www.its.ac.id/personal/files/pub/2833-m_sritomo-ie)  
Jurnal%20Muhammad%20Yusuf.pdf,  
Diunduh pada 28 Desember 2016.
- Wignjosoebroto, S. (2000). *Evaluasi  
Ergonomis Dalam Proses  
Perancangan Produk* Page 1-5,  
[research.mercubuana.ac.id/.../PERAN  
CANGAN-SISTEM-KERJA-  
ERGONOMIS.pdf](http://research.mercubuana.ac.id/.../PERAN-CANGAN-SISTEM-KERJA-ERGONOMIS.pdf), Diunduh pada 21  
Januari 2017.