

Perancangan *Motorcyle Lift Dinamo* Sebagai Alat Bantu Mekanik Ergonomis Dalam *Service Motor Umum*

**Yoseph Tulus Adiwicaksono¹, Gregorius Alfin Priambudi², Evelyn Rusady³,
Erlandy Yahya Sinaga⁴, Marcilinus Arikurniawan⁵, Firman Alamsyah⁶**

^{1,2,3,4,5,6}Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknik Industri, Universitas Katolik Musi
Charitas

Jl. Bangau No.60, Palembang 30113

Email: yosephtulus@gmail.com, Alfingregorius33@gmail.com, rusadyevelyn@gmail.com,
erlandyyahya8@gmail.com, Marcilinus26@gmail.com, firman9161@gmail.com.

ABSTRAK

Usaha bengkel Jaya Abadi Motor melakukan pekerjaan servis motor dengan postur kerja yang tidak baik, yaitu berdiri sambil membungkuk, duduk, dan jongkok, sehingga menyebabkan keluhan muskuloskeletal (*Musculoskeletal Disorders*) untuk 4 mekanik. Untuk itu perlu dirancang sebuah fasilitas kerja untuk pengerjaan servis motor yang efisien. Digunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengetahui presentase bagian tubuh mana saja yang mengalami keluhan tidak sakit, cukup sakit, sakit dan evaluasi. Dengan perbandingan NBM sebelum dan sesudah ini yang akan menjadi acuan memperbaiki postur kerja operator menjadi lebih baik. Hasil rancangan alat tersebut berupa *motorcycle lift* yang berguna untuk memosisikan tinggi rendahnya motor sebagaimana diatur dengan kebutuhan dari operator (perhitungan anthropometri dengan persentil 5% sebesar 855 mm dari tanah), terdapat dinamo sebagai tambahan otomatisasi alat penggerak dan tetap ada tuas hidrolik untuk cadangan saat saklar dinamo rusak, sehingga membantu dalam proses pegoperasian pengaturan tinggi rendahnya motor. Berdasarkan pengujian diperoleh hasil NBM lebih rendah (turun 50% dan sebagian lagi turun 25% dari 100%), sehingga postur kerja menjadi lebih baik dan fasilitas dapat dimanfaatkan untuk menservis motor hanya digunakan pada jenis motor bebek.

Kata Kunci :Bengkel Jaya Abadi Motor, Keluhan Muskuloskeletal, NBM, *Motorcyle lift*, postur kerja, anthropometri.

ABSTRACT

Jaya Abadi Motor Workshop business does motorbike servicing work with bad working postures, which are standing while bending, sitting, and squatting, causing muscle injury (Musculoskeletal Disorders) for 4 mechanics. For this reason, it is necessary to design a work facility for efficient motorbike service. The Nordic Body Map (NBM) questionnaire was used to find out the percentage of body parts that experienced no pain, sufficient pain, pain and evaluation. With NBM comparisons before and after, this will be a reference to improve operator work posture for the better. The results of the design of the tool in the form of a motorcycle lift that is useful to position the height of the motor as set with the needs of the operator (calculation of anthropometry with 5% percentile of 855 mm from the ground), there is a dynamo as an additional automation of the propulsion and there is still a hydraulic lever for backup when the dynamo switch is broken, so that helps in the process of setting the motor high and low. Based on testing the NBM results are lower (down 50% and partly down 25% from 100%), so that the working posture is better and the facility can be utilized to service motorcycles only for the type of motorcycle.

Keywords :Jaya Abadi Motor Workshop, Musculoskeletal Disorders, NBM, *Motorcycle lift*, working postures, anthropometry

Pendahuluan

Seperti diketahui dalam melakukan pekerjaan, sering terjadi kelelahan otot *Musculoskeletal Disorders*, yang merupakan salah satu cedera yang sering dialami pekerja dalam melakukan kegiatan *Manual Material Handling* (MMH) yaitu cedera pada otot, urat syaraf, urat daging, tulang, persendian tulang, tulang rawan yang disebabkan oleh aktivitas kerja[6]. Dengan resiko pekerjaan yang dapat mengalami banyak keluhan, maka dilakukan evaluasi untuk mengurangi keluhan fisik kerja, sehingga yang digunakan yaitu metode NBM (*Nordic Body Map*), yaitu sebuah metode yang digunakan secara cepat untuk menilai keluhan fisik kerja leher, punggung, lengan, pergelangan tangan dan kaki seorang mekanik dan tidak membutuhkan lama untuk melakukan penyebaran dan pengisian kuisioner untuk pengumpulan data.[1]

Pada bengkel Jaya Abadi Motor ini, yaitu menyediakan banyak layanan servis dan penjualan, layanan servis yang diberikan adalah *tune-up*, ganti oli, dan servis berkala. Namun pada prosesnya bengkel motor ini, tidak menyediakan fasilitas yang lengkap, seperti halnya pada proses pergantian oli, terlihat bahwa mekanik jongkok dengan dengan jangka waktu yang relatif panjang. Pada proses tersebut tidak perhatikannya resiko dari dampak perlakuan tersebut jika dilakukan terus-menerus, dan juga efisiensi waktu yang dibutuhkan cukup lama, dikarenakan sulit bagi operator untuk mencocokkan kunci dan baut yang terpasang di bawah mesin tersebut, dalam hal ini, akan berpotensi menyebabkan cedera otot (*Musculoskeletal Disorders*). Untuk mengurangi dan menghindari resiko tersebut, dibuatlah perancangan alat *motorcyclelift* di bengkel Jaya Abadi Motor ini.

Studi literatur fasilitas kerja pada proses servis motor ini, sudah ada dan banyak namun hanya digunakan pada bengkel-bengkel resmi saja, dan jarang penggunaan barang tersebut pada bengkel-bengkel motor pada umumnya. Dan juga pada fasilitas kerja ini sudah ada sebelumnya pada hasil tugas akhir mahasiswa program studi sarjana teknik industri [5] dengan merancang fasilitas *motorcyclelift* sederhana, untuk melengkapi yang sudah ada dan memperbarui alat tersebut, maka dilakukanlah desain perancangan yang baru yaitu adanya pemasangan saklar yang terhubung ke dinamo listrik sehingga memudahkan untuk menggerakkan untuk *motorcycle*, adanya pengamanan tambahan di standar tengah, serta fasilitas letak kunci-kunci setelah dan sebelum penggunaan. Setelah itu juga perlu untuk masuk pada tahap pengujian dengan tujuan untuk merancang dan mengimplementasikan fasilitas kerja pada servis motor tersebut.

Metode Penelitian

Hal yang harus dilakukan pertama kali adalah dengan melakukan observasi dan wawancara langsung ke bengkel tersebut. Dalam penelitian ini data yang diperoleh adalah data primer dan data sekunder.[4]

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian secara langsung. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara mengamati secara langsung dan mewawancarai mekanik servis motor tersebut. Adapun data yang diperoleh adalah data keluhan, harapan dan kebutuhan pekerja dengan membagikan kuisioner *NordicBody Map* (NBM), dan mengumpulkan data antropometri untuk desain alat.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang digunakan sebagai data pendukung pada sebuah penelitian. Adapun data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data material yang digunakan dan biaya fasilitas kerja. Pada langkah ini penulis melakukan pengolahan data dari pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan sesuai dengan perumusan masalah yang telah dibuat untuk mencapai hasil sesuai dengan tujuan.

a. Perancangan Fasilitas Kerja

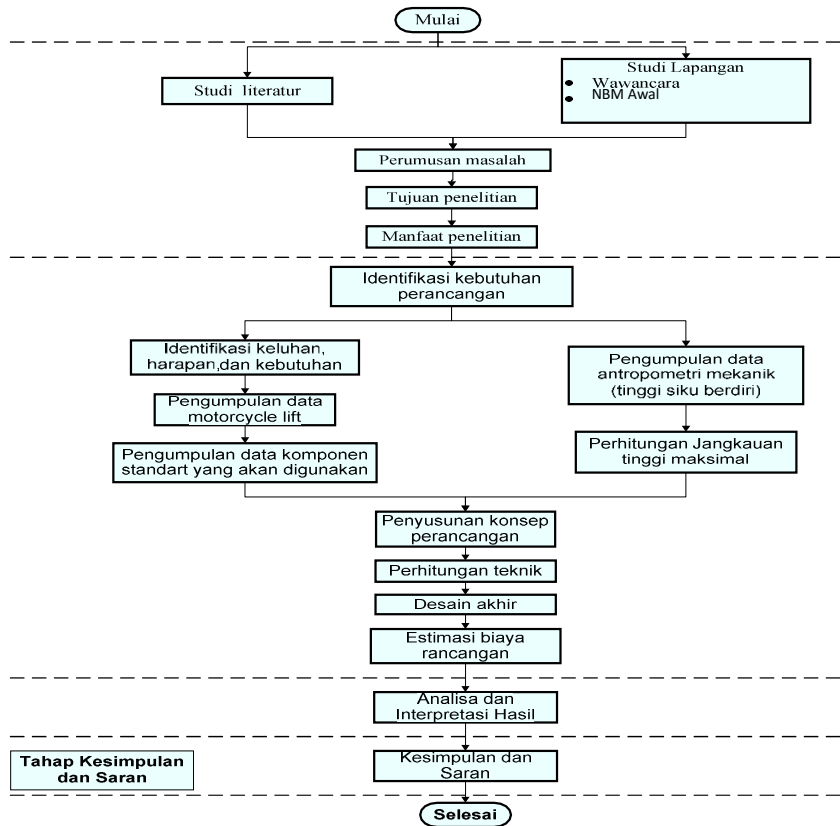
Pada perancangan produk dilakukan dengan penyusunan konsep perancangan, produk yang akan dihasilkan dari perancangan tersebut, perhitungan teknik,

beban atau kekuatan yang bisa ditumpu pada alat tersebut. Desain akhir, mendesain atau mensketsa produk yang akan dibuat. Dan terakhir estimasi biaya, yaitu perhitungan biaya yang dibutuhkan selama pembuatan produk tersebut.[3]

b. Tahap Pengujian

Dilakukan pengujian terhadap fasilitas kerja yang telah dirancang yaitu dengan evaluasi material yang digunakan, evaluasi biaya fasilitas kerja, evaluasi keluhan fisik kerja dengan NBM (*Nordic Body Map*).

Dalam melakukan penelitian dibutuhkan alur penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Gambar 1 di atas menjelaskan alur penelitian yang dijadikan acuan agar penelitian bisa berjalan dengan baik dengan dimulai dari studi literatur dan lapangan, identifikasi masalah, tujuan, manfaat untuk langkah umum. Kemudian mulai masuk ke langkah inti seperti identifikasi kebutuhan perancangan yang meliputi keluhan dan harapan serta pengumpulan data antropometri dari 4 mekanik dengan mengacu pada tinggi siku berdiri sebagai pertimbangan tinggi desain alat, selebihnya pertimbangan panjang dan lebar menggunakan data panjang dan lebar motor umum (pengumpulan data *motorcycle lift*). Kemudian baru melakukan penyusunan konsep perancangan mulai dari perhitungan teknik sampai desain akhir. Tidak hanya sampai disitu namun kita perlu mengestimasi biaya rancangan serta menganalisa dan interpretasi hasilnya sebelum mencapai tahap kesimpulan dan saran.

Hasil dan Pembahasan

Adapun hasil pembahasannya sebagai berikut dengan mendokumentasikan postur kerja awal :

1. Pada posisi berdiri, yaitu servis bagian atas motor seperti lampu, tuas rem depan dan kopling, handel gas, dan bagian-bagian lain yang bisa dijangkau di bagian atas. Posisi kerja berdiri dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2.Gambar posisi berdiri

2. Posisi duduk, pengerjaan ini, untuk melakukan pengerjaan servis bagian tengah dan bawah motor seperti karburator, ganti oli, dan lainnya. Posisi kerja duduk dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3.Gambar posisi duduk

3. Posisi jongkok, pengerjaan ini tidak jauh beda dengan, posisi duduk, tingkat ini lebih kurang nyaman dan menyebabkan banyak keluhan, terutama pada pinggang, leher, pinggul, lutut, punggung, paha, betis, pergelangan kaki dan telapak kaki. Posisi kerja jongkok dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4.Gambar posisi jongkok

Berdasarkan gambar 1, gambar 2 dan gambar 3, ini merupakan sikap kerja yang tidak ergonomis, sehingga postur kerja yang dihasilkan menyebabkan keluhan otot-otot. Dari gambar tersebut, berikut presentase keluhan mekanik di setiap bagian tubuh, sebelum menentukan desain produk yang akan dibuat, dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1.Penilaian Konsep

No	Bagian Tubuh	Responden				Jml	Persentase
		1	2	3	4		
0	Leher Bagian Atas	✓	✓	✓	✓	4	100%
1	Leher Bagian Bawah	✓	✓			2	50%
2	Bahu Kiri		✓		✓	2	50%
3	Bahu Kanan		✓		✓	2	50%
4	Lengan Atas Kiri	✓	✓	✓	✓	4	100%
5	Punggung		✓		✓	2	50%
6	Lengan Atas Kanan	✓	✓	✓	✓	4	100%
7	Pinggang	✓	✓	✓	✓	4	100%
8	Pinggul	✓	✓	✓		3	75%
18	Paha Kiri	✓				1	25%
19	Paha Kanan	✓				1	25%
20	Lutut Kiri	✓	✓	✓	✓	4	100%
21	Lutut Kanan	✓	✓	✓	✓	4	100%
22	Betis Kiri	✓	✓	✓	✓	4	100%
23	Betis Kanan	✓	✓	✓	✓	4	100%
24	Pergelangan Kaki Kiri		✓	✓	✓	3	75%
25	Pergelangan Kaki Kanan		✓	✓	✓	3	75%
26	Telapak Kaki Kiri		✓	✓		2	50%
27	Telapak Kaki Kanan		✓	✓		2	50%

Identifikasi keluhan, harapan dan kebutuhan perancangan, untuk membuat suatu produk perlu diketahui. Keluhan yang ada yaitu pada bagian tubuh leher bagian atas, lengan atas kiri, lengan atas kanan, pinggang, lutut kiri, lutut kanan, betis kiri, serta betis kanan. Kita melihat bahwa keempat mekanik tersebut sama-sama mengisi keluhan pada tabel NBM pada bagian-bagian tubuh tersebut sehingga persentasenya tinggi yaitu 100%. Oleh karena itu sebelum kita membuat suatu produk maka kita akan mempertimbangkan kebutuhan perancangan untuk disesuaikan terhadap keluhan mekanik. Sebenarnya untuk 4 mekanik ini dengan bagian tubuh yang lain juga mengalami keluhan tetapi kita fokuskan untuk yang persentasenya 100% sebab bagian keluhan yang mengalami dominan sakit yang harus diutamakan. Dengan mengetahui keluhan 4 mekanik tersebut kita harus mempertimbangkan kebutuhan yang diperlukan mereka agar mengurangi tingkat keluhan musculoskeletal dari 4 mekanik tersebut. Dengan harapan atas keluhan tersebut dan pertimbangan kebutuhan maka akan dibuatkan solusi alat. Hal ini sebab kita akan mengetahui keluhan dan kebutuhan apa yang harus dipenuhi agar mengurangi keluhan yang terdapat pada tabel NBM di atas agar dapat membuat konsep desain alat yang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Penilaian keluhan, harapan, desain alat

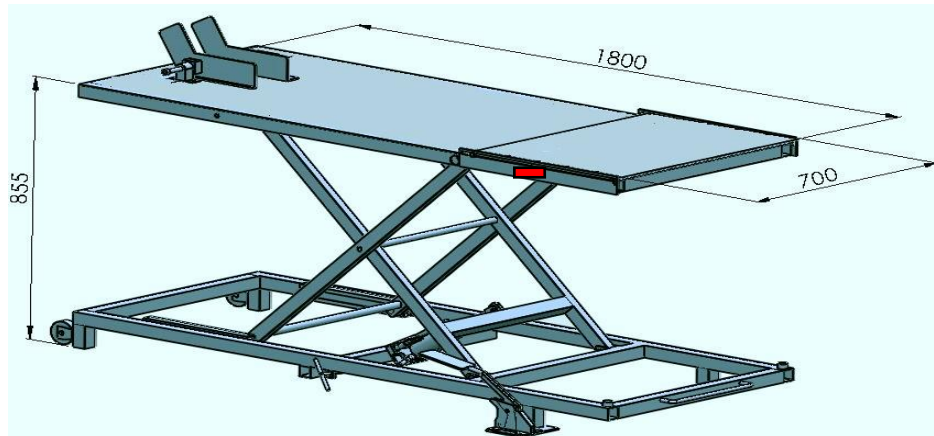
No	Keluhan	Harapan	Kebutuhan	Desain Alat
1	Keluhan pada bagian tubuh tertentu terutama pada leher, punggung, pinggang, lengan atas, betis, dan telapak kaki.	Mekanik tidak lagi melakukan pekerjaan dengan sistem manual sehingga sering mengalami keluhan fisik kerja.	Alat yang bisa membantu pekerjaan servis motor otomatis dan ergonomis.	Desain alat bisa memenuhi kebutuhan mekanik dalam menyesuaikan ukuran anthropometri tubuh mekanik dan ergonomis.
2	Kesulitan dalam menjangkau bagian –bagian motor yang berada di bagian bawah dan sela bawah motor.	Mekanik tidak perlu menyesuaikan posisi tubuhnya dengan posisi motor dalam menjangkau bagian –bagian motor yang berada di bagian bawah dan kolong motor	Alat yang dapat memposisikan ketinggian motor sesuai dengan kebutuhan mekanik, sehingga mekanik tidak perlu jongkok-berdiri terus.	Desain alat dibuat bisa menyesuaikan kebutuhan mekanik dalam memposisikan tinggi motor sesuai dengan jenis motor umum yang diteliti.
3	Area kerja yang kurang rata dan kurang tertata	Mekanik akan merasa lebih nyaman dan terbantu pada pengerjaan servis motor dengan adanya area kerja yang rata dan tertata.	Pengerjaan tertentu membutuhkan area kerja yang rata untuk memberikan kestabilan pada motor. Area kerja yang tertata akan membantu dan mempermudah pekerjaan mekanik.	Alat dibuat dengan alas yang rata permukaannya. Dengan adanya alat yang berfungsi sebagai area kerja diletakan teratur maka area kerja juga akan teratur.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, penentuan data anthropometri yang akan dipakai adalah tinggi siku berdiri sebagai acuan tinggi [2] alas *motorcycle lift* pada posisi maksimal dari perancangan *motorcycle lift*. Untuk tabel perolehan data tinggi siku berdiri dari keempat mekanik dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data tinggi siku berdiri keempat mekanik

No	Mekanik	tsb (cm)
1	Waluyo	88,5
2	Leman	87
3	Agus	86
4	Basuki	87,5

Berdasarkan perhitungan data anthropometri yang digunakan yaitu tinggi siku berdiri kami ambil persentil 5% sebesar 85,5 cm untuk dijadikan acuan tinggi *motorcyclelift*. Untuk ukuran panjang dan lebarnya kami sesuaikan dengan ukuran motor umumnya. Desain produk dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Desain *motorcyclelift*

Dari Gambar 5 di atas, konsep tersebut terdapat kaki untuk menyangga, dan menopang berat motor, dengan siku yang berguna menahan berat motor. Adapun biaya material perancangan sebesar Rp 1.415.000 dan biaya non material sebesar Rp 883.000, sehingga total biaya fasilitas kerja setelah perancangan sebesar Rp 2.298.000. Proses perakitan biasanya merupakan proses yang paling banyak menghabiskan biaya produksi dan jumlah pekerja. Berdasarkan hasil rancangan tersebut, tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan dari produk tersebut, keuntungan yang dimiliki :

1. Harganya yang terjangkau
Dibandingkan dengan harga *motorcycle lift* yang dijual dipasaran, biaya produksi *motorcycle lift* hasil rancangan memiliki harga yang lebih murah.
2. Perawatan sederhana
Perawatan lebih kepada pelumasan engsel dan pengecekan oli yang ada didalam dongkrak saja.
3. Dapat dipindah-pindahkan
Untuk mengatasi masalah area kerja yang berada diluar maka *motorcycle lift* dirancang dengan bobot yang mampu diangkat oleh mekanik seorang diri.

Selain itu terdapat kerugian yang dimiliki oleh produk ini sendiri, yaitu :

1. Mekanisme kerja manual
Mekanisme dongkrak hidrolik yang masih manual membutuhkan tenaga mekanik untuk menggerakannya dengan cara memompa tuas pedal yang dihubungkan oleh seling ke tuas dongkrak hidrolik.
2. Untuk menaikkan motor dibutuhkan waktu yang lama
Waktu yang dibutuhkan untuk mengangkat motor agar dapat mencapai posisi yang sesuai dengan mekanik membutuhkan waktu yang cukup lama, yaitu ± 1 menit.
3. *Seal* di dalam tabung hidrolik rentan hentakan
Ketika menurunkan posisi motor jika tidak hati-hati dan tidak secara perlahan akan menimbulkan hentakan pada dongkrak hidrolik yang bisa menyebabkan *seal* dalam tabung hidrolik akan bocor.

Mengenai keluhan fisik kerja sebelum dan setelah pemakaian *motorcycle lift*, selanjutnya dilakukan identifikasi keluhan kerja mekanik setelah pemakaian *motorcycle lift* menggunakan metode NBM. Berikut tabel NBM sesudah diterapkan alat dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase Tingkat keluhan NBM Sesudah

No	Bagian Tubuh	Responden				Jml	Persentase (%)
		1	2	3	4		
0	Leher Bagian Atas	✓		✓		2	50%
1	Leher Bagian Bawah	✓	✓			2	50%
2	Bahu Kiri		✓		✓	2	50%
3	Bahu Kanan		✓		✓	2	50%
4	Lengan Atas Kiri	✓	✓		✓	3	75%
5	Punggung		✓		✓	2	50%
6	Lengan Atas Kanan	✓			✓	2	50%
7	Pinggang	✓	✓		✓	3	75%
8	Pinggul	✓	✓		✓	3	75%
9	Paha Kiri	✓				1	25%
10	Paha Kanan	✓				1	25%
11	Lutut Kiri	✓	✓		✓	3	75%
12	Lutut Kanan		✓	✓		2	50%
13	Betis Kiri	✓		✓	✓	3	75%
14	Betis Kanan		✓		✓	4	50%
15	Pergelangan Kaki Kiri		✓	✓	✓	3	75%
16	Pergelangan Kaki Kanan		✓	✓	✓	3	75%
17	Telapak Kaki Kiri		✓	✓		2	50%
18	Telapak Kaki Kanan		✓	✓		2	50%
19	Paha Kanan	✓				1	25%
20	Lutut Kiri	✓	✓		✓	4	75%
21	Lutut Kanan	✓	✓	✓		3	75%
22	Betis Kiri	✓	✓	✓		3	75%
23	Betis Kanan	✓	✓		✓	3	75%
24	Pergelangan Kaki Kiri		✓	✓	✓	3	75%
25	Pergelangan Kaki Kanan		✓	✓	✓	3	75%
26	Telapak Kaki Kiri		✓	✓		2	50%
27	Telapak Kaki Kanan		✓	✓		2	50%

Simpulan

Adapun kesimpulan berdasarkan identifikasi menggunakan NBM pada keluhan tubuh mekanik setelah perancangan diperoleh hasil terjadi penurunan persentase resiko dibandingkan sebelum perancangan, dari 100% ada yang menjadi 50% dan 75%. *Motorcycle lift* dapat dikembangkan pada sistem penggerak untuk fungsi pengaturan ketinggian ketika memposisikan motor, ketika menaikkan diharapkan membutuhkan waktu yang singkat dan mekanisme yang lebih sederhana. Pengembangan kami dari penelitian sebelumnya ialah menambah sistem penggerak yaitu dinamo dengan tetap menggunakan hidrolis sebagai cadangan bila dinamo tiba-tiba mati.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada dosen pembimbing Bapak Heri Setiawan.

Daftar Pustaka

- [1] Krisna.2017.*Data Sekunder dan Primer*.www.datariset.com, diunduh pada tanggal 20 November pukul 13.00 WIB.
- [2] Jumari. 2004. Perancangan Kursi Pembatik yang Ergonomis. Tugas Akhir. Teknik Industri Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [3] Luthfianto,Saufik.2014. *PengujianErgonomi dalam Perancangan Desain Produk*. Universitas Islam Indonesia, Teknik Industri.
- [4] Mcatamney, L. 2000. *NBM &Rapid Entire Body Assessment (Reba)*. *Applied Ergonomics*,31(2), 201–205.
- [5] Nurccahyo,Gamma Wisnu. 2010.*Perancangan Motorcyle Lift Sebagai Alat Bantu Mekanik Pada Pengerjaan Servis Motor*.Skripsi. Universitas Sebelas Maret Surakarta, Teknik Industri.
- [6] Purwaningsih,Aditya Dwi.2014.*Gambaran Faktor Risiko Manual Material Handling Pada Pekerja Angkut Barang Di Stasiun Pasar Senen Jakarta*.Universitas Indonesia, Kesehatan Masyarakat.