

TUGAS AKHIR
ALAT PEMADAT GULUNGAN KERTAS KORAN
“ GULUNG – O “



Disusun Oleh :

RUDY ISFANDI

62.11.0012

PROGRAM STUDI DESAIN PRODUK FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

YOGYAKARTA

2015

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul :

ALAT PEMADAT GULUNGAN KERTAS KORAN “ GULUNG – O “

Telah diajukan dan dipertahankan oleh :

RUDY ISFANDI

62.11.0012

Dalam Ujian Tugas Akhir Program Studi Desain Produk

Fakultas Arsitektur dan Desain

Universitas Kristen Duta Wacana

Dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Desain pada tanggal 12-06-2015

Nama Dosen	Tanda Tangan
1. Kristian Oentoro, S.Ds., M.Ds. (Dosen Pembimbing I)	:1. 
2. Winta Adhitha Guspara, S.T. (Dosen Pembimbing II)	:2. 
3. Dra. Konihrawati, S.Sn., M.A (Dosen Penguji I)	:3. 
4. Drs. Purwanto, S.T., M.T. (Dosen Penguji II)	:4. 


Yogyakarta, 12 Juni 2015

Disahkan Oleh :

Dekan,

Ketua Program Studi,




Dr.-Ing., Wiyatiningsih., S.T., M.T., IAI.


Ir. Eddy Christianto, M.T.

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya Tugas Akhir dengan judul :

ALAT PEMADAT GULUNGAN KERTAS KORAN “GULUNG – O”

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian syarat untuk menjadi Sarjana pada Program studi Desain Produk, Fakultas Arsitektur dan Desain, Universitas Kristen Duta Wacana, adalah bukan hasil tiruan atau duplikasi dari karya ilmiah lain di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya sudah dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil Tugas Akhir ini adalah hasil plagiat atau tiruan dari karya pihak lain, maka saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar saya.



Yogyakarta, 12 Juni 2015



RUDY ISFANDI

62.11.0012

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas terselesaikannya laporan Tugas Akhir berjudul **ALAT PEMADAT GULUNGAN KERTAS KORAN “GULUNG – O”**. Banyak waktu, tenaga dan pikiran yang tercurahkan dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini sehingga banyak pula ilmu yang dapat dipetik sebagai buah dari hasil kerja keras selama ini. Tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang membantu dalam kelancaran Tugas Akhir ini. Dengan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

- Tuhan Yesus yang telah membantu dan menyertai dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
- Kedua orang tua beserta seluruh keluarga yang tiada hentinya selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungan dalam proses penyusunan Tugas Akhir hingga selesai tepat pada waktunya.
- Bapak Kristian Oentoro, S.Ds., M.Ds. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dan memberi semangat, dan masukan dalam setiap proses penyusunan Tugas Akhir ini.
- Winta Adhitia Guspara S.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah banyak membantu, meluangkan waktu, dan memberi kritik masukan dan ide dalam Tugas Akhir.
- Seluruh dosen dan staff Prodi Desain Produk yang telah membimbing, mencurahkan tenaga dan pikiran dalam proses pendewasaan pikiran dan pribadi dari awal semester hingga Tugas Akhir.
- Teman – teman kos Bram Sanjaya, Axel Lorenzo yang telah mendukung dan memberi semangat dalam membuat Tugas Akhir ini.
- Teman – teman seperjuangan Hagia, Octavially, Yosep, Mei, Fia, Odel, Evi, Jovita yang selalu mendukung dan mendoakan saya dalam membuat Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 8 Juni 2015

Rudy Isfandi

ABSTRAK

Dalam pembuatan gulungan kertas koran terdapat beberapa proses kerja. Dari setiap proses tersebut memiliki beberapa bagian yang mengharuskan tangan bekerja secara repetitif dan mengeluarkan tekanan yaitu pada saat memadatkan kertas koran. Hal itu menimbulkan risiko cedera pada tubuh meningkat. Selain itu tidak adanya media atau alat bantu khusus membuat pekerja melakukan kegiatan penggulungan kertas koran ini di media seadanya sehingga postur tubuh tidak terjaga dan menimbulkan cepat lelah yang juga berujung pada cedera.

Seperti yang ada dalam pengamatan, proses pemadatan gulungan koran ini memang tidak ergonomis. Dengan di analisa menggunakan metode ergonomi untuk menentukan tingkat kelelahan dan postur janggal tubuh memang didapati posisi kerja ini tidak ergonomis dan memerlukan perbaikan sesegera mungkin. Karena jika tidak segera diperbaiki, masalah tidak adanya media khusus untuk memadatkan gulungan kertas koran ini maka akan membuat tingkat kelelahan cepat tercapai dan penurunan kualitas kerja akan terjadi. Penurunan tersebut antara lain seperti kualitas kepadatan gulungan kertas koran yang tidak stabil, jumlah produksi yang menurun, dan lain sebagainya.

Oleh karena itu, diperlukan alat bantu memadatkan gulungan yang mampu membantu para pekerja untuk menggulung lebih cepat, namun juga memiliki kualitas hasil gulungan yang stabil. Sehingga saat produktifitas meningkat maka pemanfaatan dari kertas koran bekas akan lebih banyak lagi. Selain itu kondisi fisik dari pekerja juga terjaga.

Kata Kunci : *Kelelahan, Cedera, Efisiensi, Produktifitas, Kualitas stabil.*

DAFTAR ISI

COVER	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan Keaslian	iii
Kata Pengantar	iv
Abstrak	v
Daftar isi	vi
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel.....	xv
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Pernyataan Desain.....	4
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.5 Batasan Produk	4
1.6 Metode Desain	4
BAB 2	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Fisiologi dan Anatomi	6
2.1.1 Tangan dan Pergelangan Tangan.....	6
2.1.1.1 Tulang	6
2.1.1.2 Sendi	7
2.1.1.3 Otot	8

2.1.2	Lengan	10
2.1.2.1	Tulang	10
2.1.2.2	Ulna.....	10
2.1.2.3	Sendi	11
2.1.2.4	Otot	12
2.1.3	Tulang Belakang	13
2.2	KELELAHAN dan KELUHAN OTOT	16
2.2.1	Kelelahan	16
2.2.2	Keluhan Otot.....	17
2.3	<i>MUSCULOSKELETAL DISORDERS</i> (MSDs).....	18
2.3.1	Gangguan Kesehatan pada <i>Musculoskeletal</i> Tiap Bagian Tubuh	19
2.4	Ergonomi	22
2.4.1	Prinsip Ergonomi.....	22
2.4.2	Aplikasi / Penerapan Ergonomi	22
2.4.3	Aspek Penerapan Ergonomi.....	24
2.4.4	Metode Ergonomi.....	27
2.5	EFISIENSI dan EFEKTIVITAS	27
2.6	PRODUKTIVITAS	28
2.7	Dinamika dan Kinematika	28
2.7.1	Roda Gigi (<i>Gear</i>)	28
2.7.1.1	Roda Gigi Lurus	29
2.7.2	Bearing.....	29
2.8	BAHAN	31

2.8.1	Besi.....	31
2.8.2	Aluminium.....	33
2.9	WARNA.....	34
BAB 3		35
KAJIAN PENGGUNA, PRODUK, DAN LINGKUNGAN		35
3.1	Users.....	35
3.2	Lingkungan.....	35
3.3	Pengamatan Proses Menggulung Kertas Koran.....	35
3.4	HTA Proses Menggulung Kertas Koran.....	38
3.5	Rangkaian Kegiatan dalam Menggulung Kertas Koran.....	39
3.6	Analisa Kegiatan Dengan REBA dan <i>Body</i> Mekanika	40
3.6.1	Tampak Depan	40
3.6.2	Tampang Samping dan REBA.....	42
3.7	Analisa NBM (Nordic Body Map).....	49
3.8	Pengamatan dan Analisa Terhadap Media Alas	50
BAB 4		55
KONSEP PRODUK BARU DAN PENGEMBANGAN GAGASAN.....		55
4.1	Rumusan Masalah	55
4.2	Pernyataan Desain.....	55
4.3	Tujuan dan Manfaat	55
4.4	Zoning.....	56
4.4.1	Zoning Pengguna Tangan Kanan	56
4.4.2	Zoning Pengguna Tangan Kiri	56
4.5	Blocking Produk	57

4.6	Pohon Tujuan	58
4.7	Atribut Produk	59
4.8	Spesifikasi Produk.....	60
4.9	Image Board.....	61
4.10	Sketsa Mekanisme Gerak	66
4.10.1	Sistem Gerak Terpilih	67
4.11	Sketsa Alternatif.....	68
4.11.1	Sketsa Alternatif Body Samping Produk	69
4.11.2	Sketsa Alternatif Handle Atas Produk	70
4.11.3	Sketsa Alternatif Tuas Putar.....	70
4.12	Sistematika Kerja Produk	71
4.13	SCAMPER.....	72
4.14	Proses Pembuatan.....	75
BAB 5	78
PERWUJUDAN KARYA.....		78
5.1	Gambar Teknik	78
5.2	Gambar Grafis.....	85
5.2.1	Gambar Grafis Produk Jadi	85
5.2.2	Gambar Grafis Bagian Body Samping	85
5.2.3	Gambar Grafis Bagian Handle Atas	86
5.2.4	Gambar Grafis Bagian Roda Gigi	86
5.3	Logo	86
5.4	Produk Jadi	87

5.5	Biaya Produksi	88
5.6	Hasil Uji Coba Produk Jadi	89
5.6.1	Foto Proses Uji Coba	90
5.7	Kesimpulan dan Saran.....	92
5.7.1	Kesimpulan	92
5.7.2	Saran	92
DAFTAR PUSTAKA		93
LAMPIRAN		95

©UKDWN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	: Carpal Tunnel Syndrome	2
Gambar 1.2	: Low Back Pain	2
Gambar 1.3	: SCAMPER	5
Gambar 2.1	: Susunan Tulang Jari	6
Gambar 2.2	: Struktur Sendi Jari dan Pergelangan	8
Gambar 2.3	: Anatomi dan Struktur Tangan	9
Gambar 2.4	: Struktur Tulang Lengan	10
Gambar 2.5	: Struktur Sendi Tangan	11
Gambar 2.6	: Struktur Otot Lengan	13
Gambar 2.7	: Saraf dan Otot Ruas Tulang Belakang	14
Gambar 2.8	: Sarang Tulang Belakang Bagian Bawah	14
Gambar 2.9	: Susunan Tulang Belakang	15
Gambar 2.10	: Otot Belakang Tubuh	15
Gambar 2.11	: Posisi Kerja Ergonomis	22
Gambar 2.12	: Posisi Kerja dan Jangkauan Kerja	23
Gambar 2.13	: Roda Gigi Lurus	29
Gambar 2.14	: Bearing	30
Gambar 2.15	: Anti Friction Bearing	31
Gambar 2.16	: Plat Besi	32
Gambar 2.17	: Aluminium Pipa	34
Gambar 3.1	: Proses Menggulung 1	35
Gambar 3.2	: Proses Menggulung 2	36
Gambar 3.3	: Proses Menggulung 3	36
Gambar 3.4	: Proses Menggulung 4	36
Gambar 3.5	: Proses Menggulung 5	37

Gambar 3.6	: Proses Menggulung 6	37
Gambar 3.7	: Proses Menggulung 7	37
Gambar 3.8	: Skema Proses Menggulung Kertas	38
Gambar 3.9	: Body Mekanika 1	40
Gambar 3.10	: Body Mekanika 2	41
Gambar 3.11	: Body Mekanika 3	41
Gambar 3.12	: Body Mekanika 4	41
Gambar 3.13	: Body Mekanika 5	42
Gambar 3.14	: Analisa REBA 1	42
Gambar 3.15	: Analisa REBA 2	43
Gambar 3.16	: Analisa REBA 3	43
Gambar 3.17	: Analisa REBA 4	43
Gambar 3.18	: Analisa REBA 5	44
Gambar 3.19	: Analisa REBA 6	45
Gambar 3.20	: Analisa REBA 7	46
Gambar 3.21	: Analisa REBA 8	46
Gambar 3.22	: Analisa REBA 9	46
Gambar 3.23	: Analisa REBA 10	47
Gambar 3.24	: Uji Coba Alas 1	50
Gambar 3.25	: Uji Coba Alas 2	50
Gambar 3.26	: Sistem Gerak Memadatkan Gulungan Secara Manual	53
Gambar 4.1	: Zoning User Pengguna Tangan Kanan	56
Gambar 4.2	: Zoning User Pengguna Tangan Kiri	56
Gambar 4.3	: Blocking Produk	57
Gambar 4.4	: Bagan Pohon Tujuan	58
Gambar 4.5	: Image Board User	61
Gambar 4.6	: Image Board Sistem Gerak dan Material	62

Gambar 4.7	: Image Board Warna, Efektif, Efisien, dan Produktif	63
Gambar 4.8	: Image Board Tekstur	64
Gambar 4.9	: Mood Board	65
Gambar 4.10	: Sketsa Mekanisme Gerak	66
Gambar 4.11	: Sistem Gerak Mesin	67
Gambar 4.12	: Sketsa Alternatif 1	68
Gambar 4.13	:Sketsa Alternatif 2	68
Gambar 4.14	: Sketsa Alternatif 3	69
Gambar 4.15	: Sketsa Alternatif Body Samping	69
Gambar 4.16	: Sketsa Alternatif Handle Atas	70
Gambar 4.17	: Sketsa Alternatif Tuas Putar	70
Gambar 4.18	: Model 1	72
Gambar 4.19	: Model 1	76
Gambar 4.20	: Model 1	76
Gambar 4.21	: Model 2	77
Gambar 4.22	: Model 2	77
Gambar 5.1	: Gambar Teknik Samping	78
Gambar 5.2	: Gambar Teknik Depan	79
Gambar 5.3	: Gambar Teknik Tuas Putar	80
Gambar 5.4	: Gambar Teknik Handle Atas	81
Gambar 5.5	: Gambar Teknik Roll Kecil	82
Gambar 5.6	: Gambar Teknik Roll Besar	83
Gambar 5.7	: Gambar Teknik Roda Gigi	84
Gambar 5.8	: Gambar Grafis Produk Jadi	85
Gambar 5.9	: Gambar Grafis Body Samping	85
Gambar 5.10	: Gambar Grafis Handle Atas	86
Gambar 5.11	: Gambar Grafis Roda Gigi	86

Gambar 5.12 : Logo	86
Gambar 5.13 : Foto produk Jadi	87
Gambar 5.14 : Foto Tekstur Roll	87
Gambar 5.15 : Foto Tuas Putar	87
Gambar 5.16 : Proses Uji Coba Manual	89
Gambar 5.17 : Proses Uji Coba Manual 1	89
Gambar 5.18 : Proses Uji Coba Manual 2	89
Gambar 5.19 : Proses Uji Coba “Gulung – O”	90
Gambar 5.20 : Proses Uji Coba “Gulung – O”1	90
Gambar 5.21 : Proses Uji Coba “Gulung – O”2	90

©UKDW

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	: HTA Proses Menggulung Kertas Koran	38
Tabel 3.2	: Perbandingan Produk Sejenis	52
Tabel 5.1	: Tabel Perbandingan Uji Coba	89

©UKDWN

ABSTRAK

Dalam pembuatan gulungan kertas koran terdapat beberapa proses kerja. Dari setiap proses tersebut memiliki beberapa bagian yang mengharuskan tangan bekerja secara repetitif dan mengeluarkan tekanan yaitu pada saat memadatkan kertas koran. Hal itu menimbulkan risiko cedera pada tubuh meningkat. Selain itu tidak adanya media atau alat bantu khusus membuat pekerja melakukan kegiatan penggulungan kertas koran ini di media seadanya sehingga postur tubuh tidak terjaga dan menimbulkan cepat lelah yang juga berujung pada cedera.

Seperti yang ada dalam pengamatan, proses pemadatan gulungan koran ini memang tidak ergonomis. Dengan di analisa menggunakan metode ergonomi untuk menentukan tingkat kelelahan dan postur janggal tubuh memang didapati posisi kerja ini tidak ergonomis dan memerlukan perbaikan sesegera mungkin. Karena jika tidak segera diperbaiki, masalah tidak adanya media khusus untuk memadatkan gulungan kertas koran ini maka akan membuat tingkat kelelahan cepat tercapai dan penurunan kualitas kerja akan terjadi. Penurunan tersebut antara lain seperti kualitas kepadatan gulungan kertas koran yang tidak stabil, jumlah produksi yang menurun, dan lain sebagainya.

Oleh karena itu, diperlukan alat bantu memadatkan gulungan yang mampu membantu para pekerja untuk menggulung lebih cepat, namun juga memiliki kualitas hasil gulungan yang stabil. Sehingga saat produktifitas meningkat maka pemanfaatan dari kertas koran bekas akan lebih banyak lagi. Selain itu kondisi fisik dari pekerja juga terjaga.

Kata Kunci : *Kelelahan, Cedera, Efisiensi, Produktifitas, Kualitas stabil.*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Fatigue atau sering disebut dengan kelelahan adalah dimana kondisi tubuh yang merespon setiap otot yang stres untuk segera melakukan pemulihan atau istirahat sebelum terjadi cedera jika dilakukan lebih lanjut. Sehingga saat batas kemampuan manusia bekerja sudah tercapai akan muncul rasa lelah dan ini akan sangat berpengaruh pada produktifitas. Setiap otot yang mulai stres dan lelah tidak dapat melakukan setiap pekerjaan secara maksimal dan kecepatan bergerak juga akan menurun. Seperti yang dikemukakan Tarwaka (2010), istilah kelelahan biasanya menunjukkan kondisi yang berbeda-beda pada setiap individu tetapi semuanya bermuara kepada kehilangan efisiensi dan penurunan kapasitas kerja serta ketahanan tubuh.

Dalam proses pembuatan gulungan padat kertas koran terdapat beberapa langkah. Seperti menyambung 2 lembar kertas koran, memasang lidi pada 1 sisi kertas koran, membuat gulungan besar hingga dipadatkan dengan cara mendorong kertas koran yang diletakkan diatas bidang datar secara berulang, dan yang terakhir adalah mengelem ujung kertas koran agar gulungan tidak terbuka lagi. Pada saat memadatkan kertas koran terjadi gerakan repetitif dan tekanan pada telapak tangan, otot extensor, dan otot deltoideus atau otot pada. Selain itu pada proses ini juga membutuhkan waktu paling lama dibandingkan dengan langkah lainnya dalam pembuatan gulungan padat kertas koran. Seperti dalam pengamatan, para pekerja UKM hanya mampu memproduksi sekitar 50 – 60 gulungan koran per hari atau 8 jam kerja. Atau para pekerja UKM memerlukan sekitar 8,5 menit per gulungan.

Dalam setiap proses membuat gulungan kertas koran ini, pada proses memadatkan gulungan menjadi padat lah yang menimbulkan kelelahan tercepat. Karena gerakan repetitif yang dilakukan, dan tangan juga mengeluarkan tenaga untuk menekan. Pekerjaan tangan yang intensif sehingga memungkinkan terjadinya postur janggal pada tangan dengan durasi yang lama, pergerakan yang berulang, dan tekanan dari peralatan / material kerja. Sembilan belas studi menyatakan bahwa pekerjaan repetitif berpengaruh pada cedera pada tangan dan pergelangan tangan misalnya CTS (Bernard et al, 1997). Dan dengan tidak adanya alat bantu khusus

dalam membuat gulungan kertas koran ini sehingga banyak pekerja UKM yang mengerjakan menggunakan media seadanya, atau sering duduk di atas lantai yang mampu menyebabkan cedera pada tulang belakang sehingga mengganggu kualitas pekerja dalam membuat gulungan kertas koran.



Gambar 1.1: Carpal Tunnel Syndrome

alodokter.com (2014)

Clemmer (1991) menemukan kejadian cedera yang tinggi pada punggung bagian bawah terdapat pada pekerjaan lantai, buruh pelabuhan, dan pembor minyak. Menurut Ablett (2001) dalam Santoso (2004), terdapat 80% orang dewasa mengalami nyeri pada bagian tubuh belakang (*back pain*) karena berbagai sebab dan kejadian *back pain* ini mengakibatkan produktivitas menurun. Karena dalam pengamatan yang dilakukan dan sudah dianalisa dengan metode REBA hasil dari menggulung kertas menjadi padat merupakan proses yang tidak ergonomis untuk bekerja.



Gambar 1.2 : Low Back Pain

solesinmotion.ca (2015)

Hal yang membuat tidak efektif dalam proses membuat gulungan kertas koran ini adalah tidak adanya alat bantu yang memenuhi standar ergonomi yang mendukung proses produksi gulungan kertas koran. Penerapan prinsip ergonomi menjadi sangat penting, guna untuk mengoptimalkan kinerja dalam proses menggulung gulungan kertas koran serta perbaikan mutu produk menjadi lebih baik. Dan untuk menerapkan prinsip ergonomi dengan lebih baik dapat dilakukan melalui penyesuaian mesin, alat dan perlengkapan kerja terhadap tenaga kerja yang dapat mendukung kemudahan, kenyamanan dan efisiensi kerja (Eko Nurmiyanto, 2008). Menurut Adnyana, 2001 bahwa ergonomi, “merupakan satu upaya dalam bentuk ilmu, teknologi, dan seni untuk menyasikan peralatan, mesin pekerjaan, sistem, organisasi dan lingkungan dengan kemampuan, kebolehan dan batasan manusia sehingga tercapai suatu kondisi dan lingkungan yang sehat, aman, nyaman, efisien dan produktif, melalui pemanfaatan tubuh manusia secara maksimal dan optimal”. (Ika Wardaningsih. 2010). Agar kondisi tersebut dapat tercapai, seharusnya peralatan dan lingkungan dikondisikan sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan manusia untuk mendukung setiap kegiatan, bukan sebaliknya manusia disesuaikan dengan alat dan media. Untuk keperluan perancangan alat diperlukan nilai standar ergonomis yang dibuat disesuaikan dengan kemampuan dan batasan manusia.

Oleh karena itu, melihat kondisi produksi gulungan kertas koran yang kurang optimal tersebut maka diperlukan sebuah alat yang dapat membantu menggulung kertas koran menjadi padat. Dan alat tersebut juga harus menerapkan prinsip ergonomi untuk mendukung posisi tubuh saat bekerja. Sehingga dengan alat ini proses penggulangan menjadi lebih optimal serta efisiensi, efektivitas, dan produktivitas meningkat.

1.2 Rumusan Masalah

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan terhadap permasalahan di atas adalah kemampuan produksi secara manual dengan media seadanya membuat posisi kerja yang tidak sesuai dan gerakan repetitif saat memadatkan kertas koran membuat tubuh menjadi cepat lelah, waktu yang dibutuhkan pun sangat lama. Hal tersebut membuat hasil produksi yang tidak maksimal dan kualitas gulungan menjadi tidak stabil saat kondisi pekerja sudah mulai lelah. Bagaimanakah cara mempercepat dan memperbanyak gulungan kertas koran dengan kualitas yang sama dan menerapkan prinsip ergonomi?

1.3 Pernyataan Desain

Peralatan produksi menggulung kertas koran menjadi padat yang memperhatikan prinsip ergonomi. Bertujuan untuk mengoptimalkan proses penggulangan kertas koran menjadi padat serta meminimalkan kelelahan, dan menjaga kualitas gulungan kertas koran tetap stabil. Sehingga produktifitas dapat meningkat.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan berdasarkan sarana yang diajukan tersebut adalah :

- Meningkatkan jumlah hasil produksi gulungan kertas koran
- Mempercepat waktu produksi gulungan kertas koran
- Kualitas atau kepadatan dari gulungan kertas koran tetap stabil.

Manfaat berdasarkan sarana yang diajukan tersebut adalah :

- UKM menerima pesanan dalam jumlah lebih banyak
- Limbah kertas koran lebih banyak dimanfaatkan
- UKM memiliki kelanjutan yang jelas karena didukung kualitas barang yang stabil.

1.5 Batasan Produk

- Hanya digunakan pada proses memadatkan gulungan koran dan pengeleman akhir.
- Mampu memadatkan gulungan besar dengan diameter maksimal 4 cm.
- Pengaplikasian di ujung meja karena panjang tuas melebihi tinggi produk.

1.6 Metode Desain

Pendekatan : Partisipatori

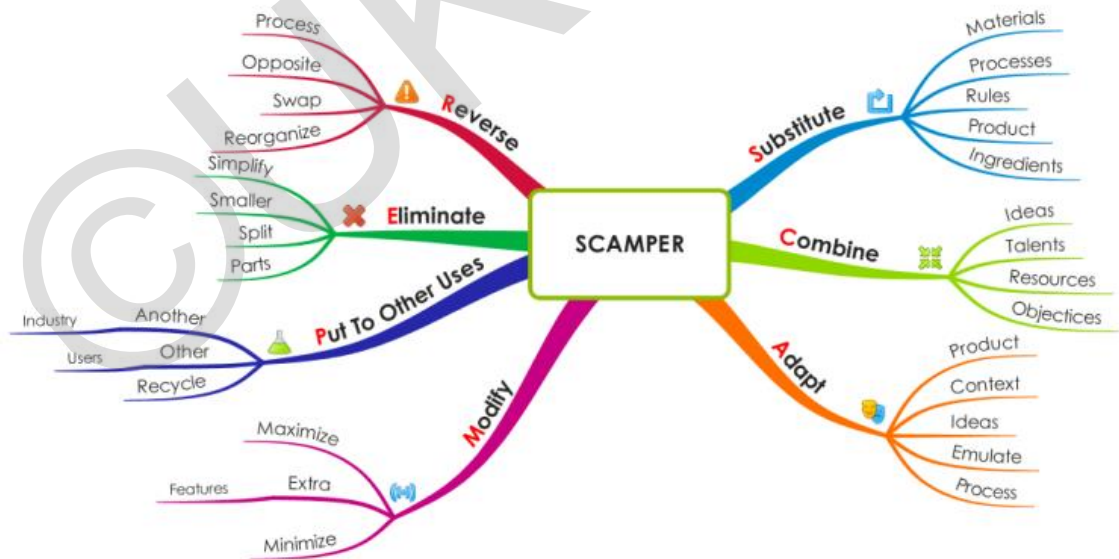
Metode research dan analisa : Perilaku fisiologi dan anatomi tubuh manusia (ergonomi)

- HTA : suatu metode untuk menganalisa pekerjaan manusia, apa yang dikerjakan dengan apa mereka bekerja dan apa yang harus mereka ketahui.
- NBM : sistem pengukuran keluhan sakit pada tubuh yang dikenal dengan musculoskeletal.

- **REBA** : sebuah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi dan dapat digunakan secara cepat untuk menilai posisi kerja atau postur leher, punggung, lengan pergelangan tangan dan kaki seorang operator
- **Bio Mekanika** : suatu penelitian tentang kekuatan fisik manusia yang mencakup kekuatan atau daya fisik manusia ketika bekerja dan mempelajari bagaimana cara kerja serta peralatan harus dirancang agar sesuai dengan kemampuan fisik manusia ketika melakukan aktivitas kerja tersebut

Metode perancangan dan kreatif :

- **Form Follow Function** : metode desain bentuk didasarkan pada fungsinya.
- **SCAMPER** : Pada metode ini, produk eksisting dari sarana yang diajukan diambil kekurangan dan kelebihan untuk dapat dikembangkan lebih lanjut.



Gambar 1.3 : SCAMPER
biggerplate.com (2014)

- **Product Analysis**

BAB 5

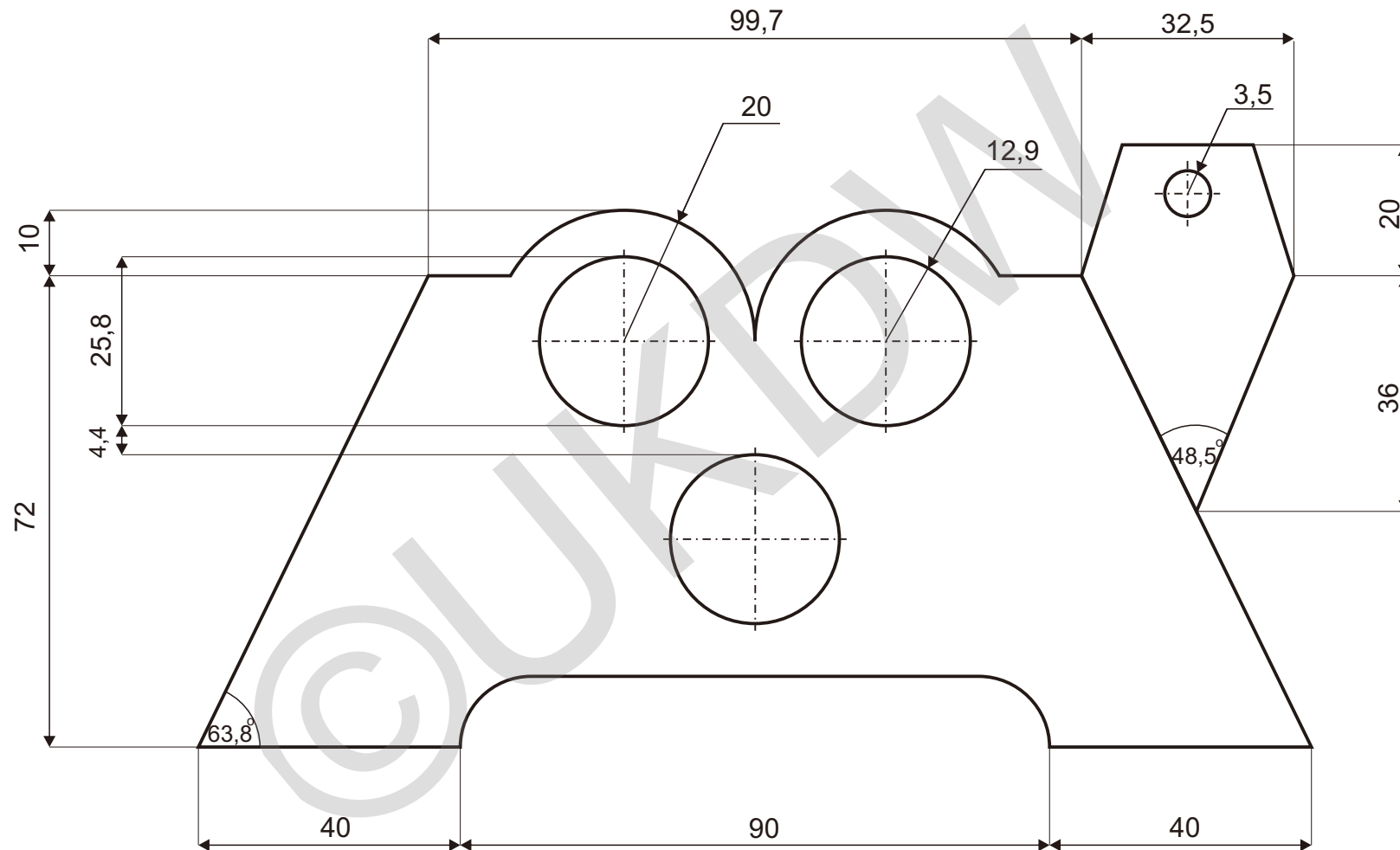
PERWUJUDAN KARYA

5.1 Gambar Teknik

*Gambar Teknik ada di halaman berikutnya.

©UKDW

TAMPAK SAMPING PRODUK



Gambar 5.1 : Gambar Teknik Samping

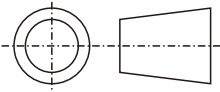
	Skala : 1 : 1	Digambar : Rudy Isfandi	Keterangan :	
	Satuan Ukur : mm	Kelas : Tugas Akhir		
	Tanggal : 26-5-2015	Diperiksa :		
DESAIN PRODUK UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA		Body Mesin	No : 1	A4

TAMPAK DEPAN

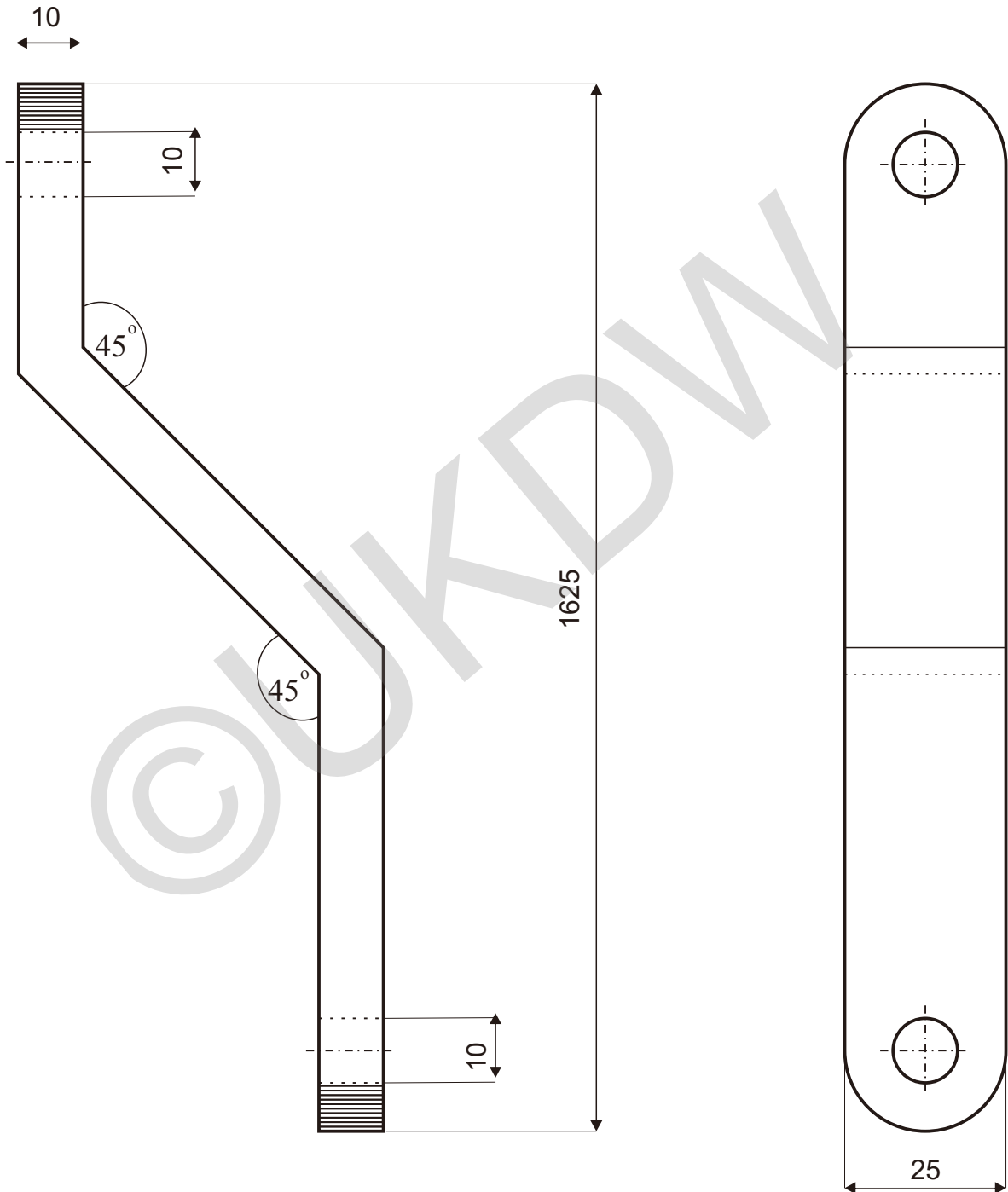


© UKDW

Gambar 5.2 : Gambar Teknik Depan

	Skala : 1 : 2	Digambar : Rudy Isfandi	Keterangan :	
	Satuan Ukur : mm	Kelas : Tugas Akhir		
	Tanggal : 26-5-2015	Diperiksa :		
DESAIN PRODUK UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA		Body Mesin	No : 2	A4

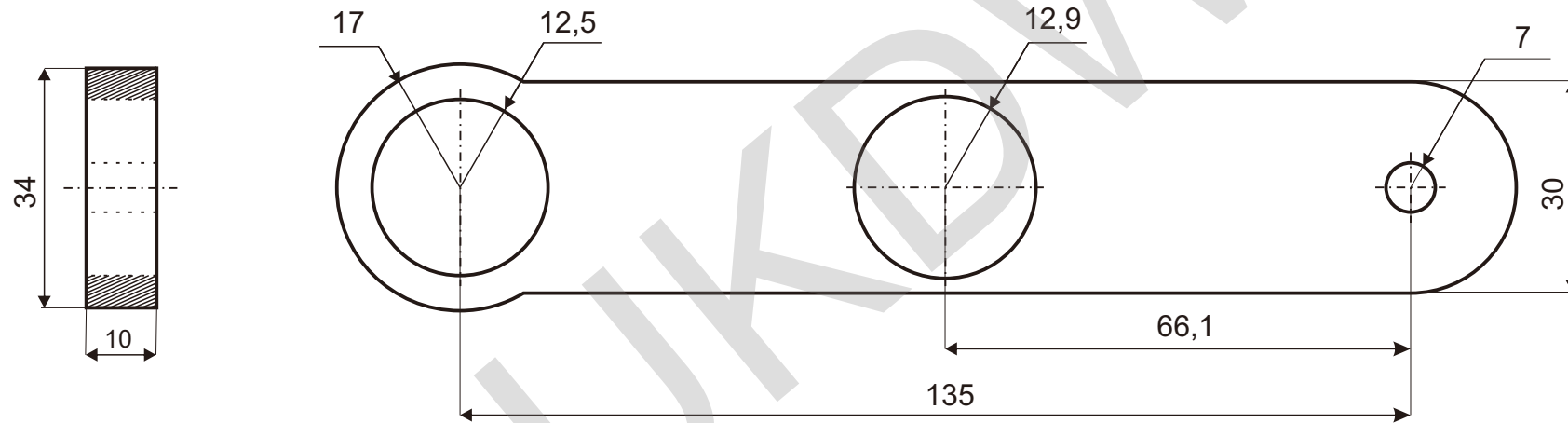
Gambar Tampak Tuas Pemutar



	Skala : 1 : 1	Digambar : Rudy Isfandi	Keterangan :	
	Satuan Ukur : mm	Kelas : Tugas Akhir		
	Tanggal : 26-5-2015	Diperiksa :		
DESAIN PRODUK UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA		Tuas Putar	No : 3	A4

Gambar 5.3 : Gambar Teknik Tuas Putar

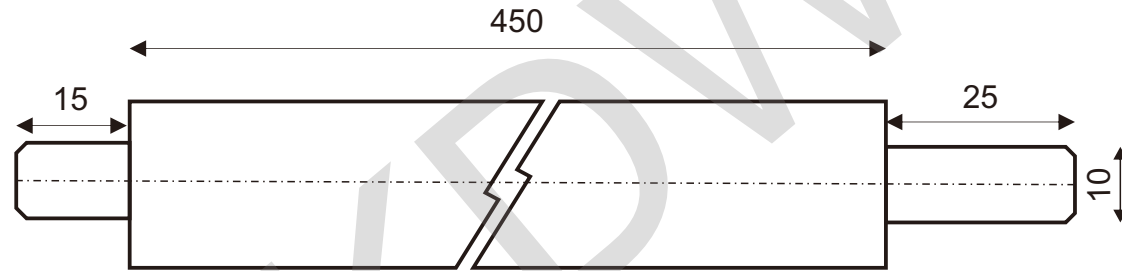
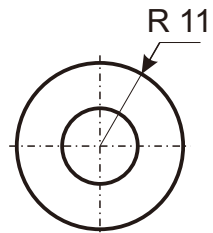
Gambar Tampak Handle dan Roll Atas



Gambar 5.4 : Gambar Teknik Handle Atas

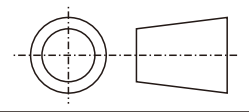
	Skala : 1 : 1	Digambar : Rudy Isfandi	Keterangan :	
	Satuan Ukur : mm	Kelas : Tugas Akhir		
	Tanggal : 26-5-2015	Diperiksa :		
DESAIN PRODUK UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA		Handle atas	No : 4	A4

Roll Kecil

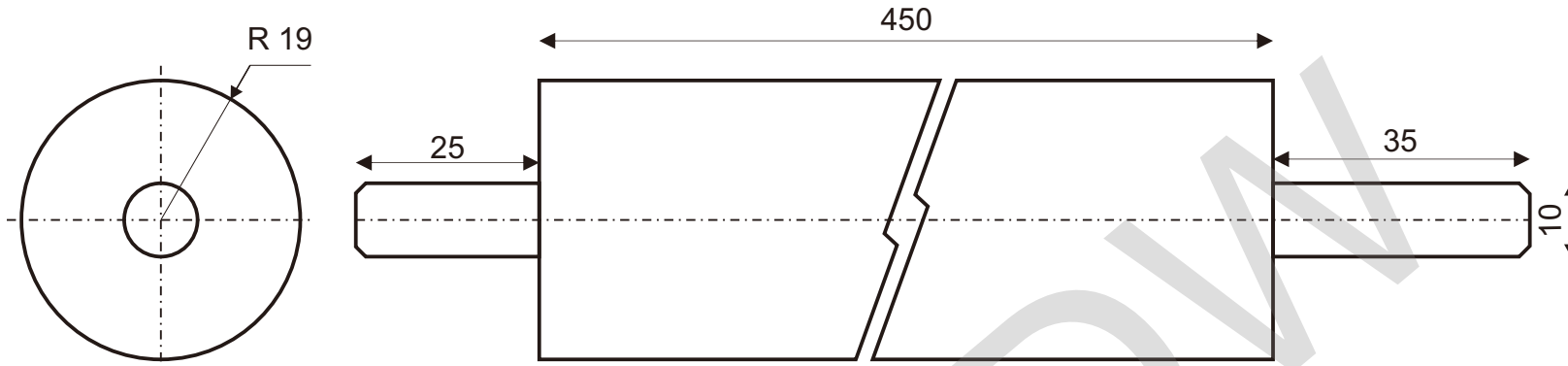


© UKRDM

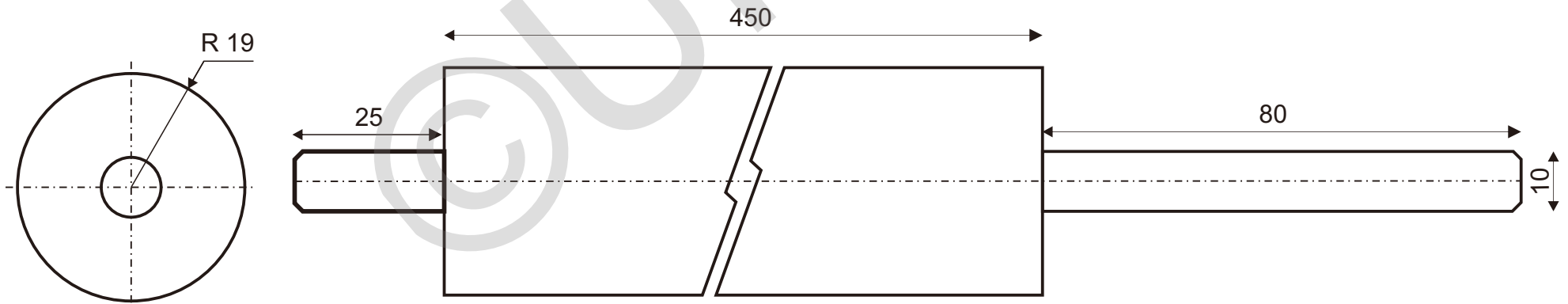
Gambar 5.5 : Gambar Teknik Roll Kecil

	Skala : 1 : 1	Digambar : Rudy Isfandi	Keterangan :	
	Satuan Ukur : mm	Kelas : Tugas Akhir		
	Tanggal : 26-5-2015	Diperiksa :		
DESAIN PRODUK UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA		Roll Kecil	No : 5	A4

Roll Besar 1



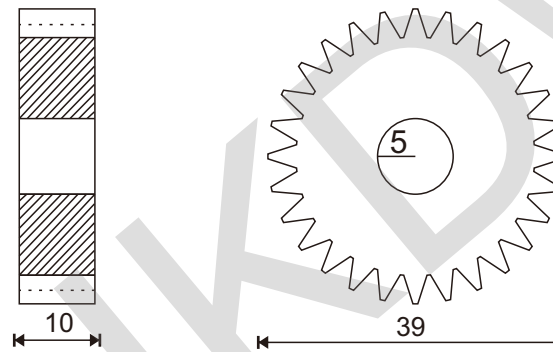
Roll Besar 2



Gambar 5.6 : Gambar Teknik Roll Besar

	Skala : 1 : 1	Digambar : Rudy Isfandi	Keterangan :	
	Satuan Ukur : mm	Kelas : Tugas Akhir		
	Tanggal : 26-5-2015	Diperiksa :		
DESAIN PRODUK UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA		Roll Besar	No : 6	A4

Gear



Gambar 5.7 : Gambar Teknik Roda Gigi

	Skala : 1 : 1	Digambar : Rudy Isfandi	Keterangan :	
	Satuan Ukur : mm	Kelas : Tugas Akhir		
	Tanggal : 26-5-2015	Diperiksa :		
DESAIN PRODUK UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA		Gear	No : 7	A4

5.2 Gambar Grafis

5.2.1 Gambar Grafis Produk Jadi



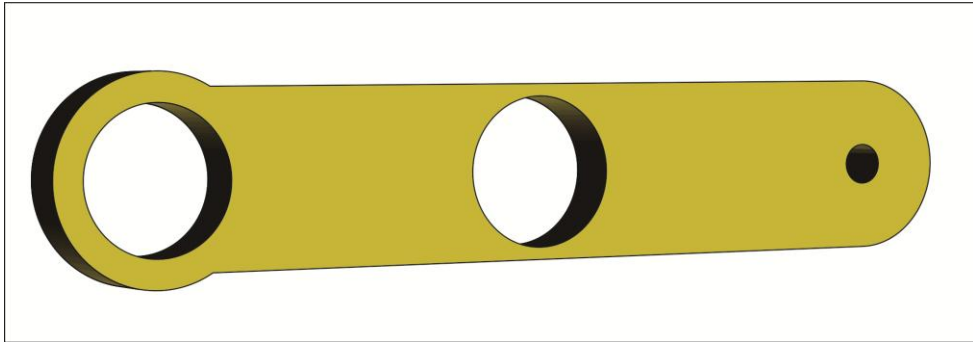
Gambar 5.8 : Gambar Grafis Produk

5.2.2 Gambar Grafis Bagian Body Samping



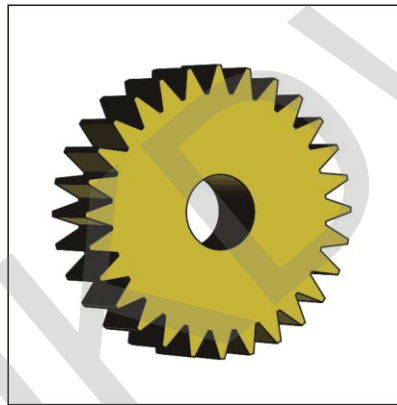
Gambar 5.9 : Gambar Grafis Body Samping

5.2.3 Gambar Grafis Bagian Handle Atas



Gambar 5.10 : Gambar Grafis Handle Atas

5.2.4 Gambar Grafis Bagian Roda Gigi



Gambar 5.11 : Gambar Grafis Roda Gigi

5.3 Logo

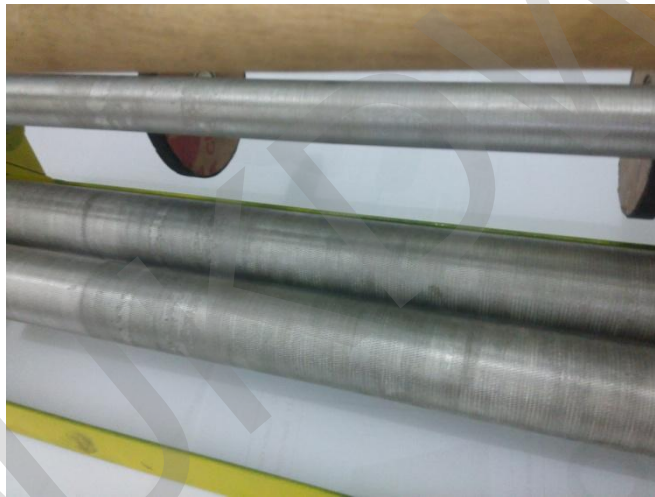


Gambar 5.12 : Logo

5.4 Produk Jadi



Gambar 5.13 : Foto Produk Jadi



Gambar 5.14 : Foto Tekstur Roll



Gambar 5.15 : Foto Tuas Putar

5.5 Biaya Produksi

1. Pipa Aluminium

Diameter 3,8 cm. Panjang 100 cm

Diameter 2,2 cm. Panjang 50 cm

= Rp. 320.000,00

2. Jasa Bengkel

Ongkos engraving aluminium

Pembuatan gear dan bahan nylon

Pembuatan body dan bahan besi

= Rp. 2.150.000,00

3. Cat 2 kaleng

= Rp. 36.000,00

4. Karet ban bekas

= Rp. 1.000,00

5. Akrilik dan laser cutting

= Rp. 35.000,00

TOTAL

= Rp. 2.542.000,00

5.6 Hasil Uji Coba Produk Jadi

Uji coba dilakukan dengan perbandingan antara menggulung manual dan menggulung padat dengan mesin. Kategori dari perbandingan tersebut meliputi waktu menggulung padat kertas koran, dan kekerasan atau kepadatan dari gulungan kertas koran tersebut. Dan perhitungan dilakukan berdasarkan per 5 gulungan padat. Tanpa dilakukan proses awal seperti penyampungan dan pengeleman lidi. Melainkan dihitung mulai dari menggulung besar lalu memadatkan dan mengelem akhir. Dan hasil dari uji coba ini adalah sebagai berikut :

	Manual	Mesin “Gulung – O”
Waktu per 5 gulungan padat	12 menit 10 detik	9 menit 30 detik
Hasil Kekerasan	Masih sedikit lunak dan bisa di tekan	Keras dan tidak bisa ditekan lagi
Hasil Kerapian	Memiliki bagian yang tidak rata pada sisi kanan dan kiri gulungan kertas koran tersebut	Masih memiliki bagian yang tidak rata pada sisi kanan dan kiri gulungan padat kertas koran tersebut.
Proses Pengeleman Akhir	Dilakukan secara manual saat koran sudah padat baru diberi lem agar kertas tidak terbuka lagi	Pengeleman dapat dilakukan bersama saat proses pemadatan. Sehingga setelah padat kertas tidak perlu di lem lagi.

Tabel 5.1 : Tabel Perbandingan Uji Coba

5.6.1 Foto Proses Uji Coba

A. Manual



Gambar 5.16 : Proses Uji Coba Manual



Gambar 5.17 : Hasil Gulungan Manual 1



Gambar 5.18 : Hasil Gulungan Manual 2

B. Mesin “Gulung-O”



Gambar 5.19 : Proses Uji Coba “Gulung-O”



Gambar 5.20 : Hasil Gulungan Kertas Koran Dengan “Gulung-O” 1



Gambar 5.21 : Hasil Gulungan Kertas Koran Dengan “Gulung-O” 2

5.7 Kesimpulan dan Saran

5.7.1 Kesimpulan

Dalam proses produksi gulungan kertas koran terdapat beberapa permasalahan produksi yang dapat mengakibatkan kondisi fisik pekerja cepat mencapai tingkat kelelahan. Dan tingkat kelelahan yang harus ditahan saat memenuhi jam kerja dapat berisiko besar terhadap cedera di beberapa bagian tubuh yang di gunakan. Seperti tangan, lengan, bahu, dan tulang belakang. Oleh karena itu diperlukannya alat bantu yang mampu mengurangi risiko tersebut.

Dan dari hasil penelitian didapati bahwa hasil dari posisi memadatkan gulungan merupakan pekerjaan yang berisiko sangat tinggi terhadap cedera. Selain posisi yang janggal pekerjaan juga dilakukan secara repetitif dan membutuhkan tekanan.

Sehingga dengan adanya alat bantu ini maka bertujuan untuk mengurangi gerakan repetitif yang tidak efektif. Sehingga tenaga yang digunakan lebih efisien dan produktifitas meningkat. Selain itu kondisi tubuh pekerja UKM pengolahan limbah kertas terhindar dari risiko cedera. Serta proses pengeleman akhir dapat dilakukan bersamaan saat pemadatan gulungan.

5.7.2 Saran

Saran untuk pengembangan berikutnya adalah :

1. Perbaikan dari sisi bahan yang sama kuat namun lebih murah untuk menekan pengeluaran dari UKM pengolah limbah kertas.
2. Perbaikan terhadap mekanisme gerak, agar sistem gerak menjadi lebih sederhana dan tidak memerlukan banyak komponen tambahan.

DAFTAR PUSTAKA

BUKU

McAtamney, L., Corlett, EN., (1993), RULA : Survey Method for The Investigation of Work Related Upper Limb Disorder, *Applied Ergonomi. Journal of Human Ergonomics*. 24(2),91-99.

Sanjaya, A., (2002), Aplikasi Rapid Entire Body Assesment (REBA) dalam Perbaikan Postur Kerja, *Prosiding Seminar Nasional Pengukuran Kinerja dan Perencanaan Strategis*. 85-91.

E - JURNAL

Beni Setiawan. (2013). *Makalah Anatomi Fisiologi Manusia Sistem Lokomotorius*. Diunduh dari mulyanipharmaco.files.wordpress.com/2013/04/makalah-anatomi-fisiologi-manusia.pdf

Health and Safety Executive. (2013). *Ergonomics and Human Factor at Work*. Diunduh dari hse.gov.uk/pubns/indg90.pdf

RSOP. (2013). *Anatomi dan Fisiologi Tulang Belakang (bagian 1)*. Diunduh dari rsop.co.id/anatomi-dan-fisiologi-tulang-belakang-bagian-1/

Sritomo Wignjosoebroto. *Analisis Ergonomi Terhadap Rancangan Fasilitas Kerja Pada Stasiun Kerja Dibagian Skiving Dengan Antropometri Orang Indonesia*

Sonny Mulaksono. (2014). *Ergonomi Dalam Lingkungan Kerja*. Diunduh dari vedcmalang.com/pppstkboemlg/index.php/menuutama/mesin-cnc/1129-sonnym

Wardaningsih, Ika. (2010). *Pengaruh Sikap Kerja Duduk Pada Kursi Kerja Yang Tidak Ergonomis Terhadap Keluhan Otot-Otot Skeletal Bagi Pekerja Wanitabagian Mesin Cucuk Di Pt Iskandar Indah Printing Textile Surakarta*. Diunduh dari eprints.uns.ac.id/6708/1/143641308201003121.pdf

WEB

elib.unikom.ac.id/files/disk1/461/jbptunikompp-gdl-resminings-23003-10-unikom_h-i.pdf. Diunduh 27 November 2014

digilib.unimus.ac.id/files/disk1/105/jtptunimus-gdl-yuniferidw-5202-3-bab2.pdf.
Diunduh 9 Desember 2014

vedcmalang.com/pppptkboemlg/index.php/menuutama/mesin-cnc/1129-sonnym.
diunduh 8 Januari 2015

wartawarga.gunadarma.ac.id/2010/02/tugas-ergonomi-3/. diunduh 8 Januari 2015

apk.lab.uui.ac.id/download/modul/regular/Biomekanika.pdf. diunduh 30 Mei 2015

staff.uny.ac.id/sites/default/files/pendidikan/dr-dwi-rahdiyanta-mpd/pemesinan-kompleks-proses-frais-pembuatan-rioda-gigi-lurus-dan-rack.pdf. diunduh 3 Juni 2015

repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/37499/4/Chapter%20II.pdf. Diunduh 9 Desember 2014

repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/22741/5/Chapter%20II.pdf. Diunduh 7 Januari 2015