

TUGAS AKHIR

**SARANA PENYANGGA TUBUH PADA PEKERJA DALAM MELAKUKAN POSISI KERJA
JONGKOK UNTUK MENGURANGI DAMPAK KELUHAN MUSCULOSKENETAL**



Disusun oleh:

Ian Shandy Christyanto

24. 09. 0128

FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN PROGRAM STUDI DESAIN PRODUK

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

YOGYAKARTA

2013

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

SARANA PENYANGGA TUBUH PADA PEKERJA DALAM MELAKUKAN POSISI KERJA JONGKOK UNTUK MENGURANGI DAMPAK KELUHAN MUSCULOSKENETAL

Telah diajukan dan dipertahankan oleh:

IAN SHANDY CHRISTYANTO

24.09.0128

Dalam Ujian Skripsi 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 20 Mei 2013

Nama Dosen

1. Drs. Purwanto, ST, MT
(Ketua Tim/Dosen Pembimbing I)
2. R. Tosan Tri Putro, M.Sn.
(Dosen Pembimbing II)
3. Dra. Koni Herawati, S.Sn, M.A
(Dosen Penguji)

Tanda Tangan

: _____
: _____
: _____

Yogyakarta, 30 Mei 2013

Disahkan Oleh :

Dekan,


Dr. -Ing., Ir. Paulus Bawolē, MIP.

Ketua Program Studi,


Ir. Eko Agus Prawoto., M.Arch.

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi dengan judul:

SARANA PENYANGGA TUBUH PADA PEKERJA DALAM MELAKUKAN POSISI KERJA JONGKOK UNTUK MENGURANGI DAMPAK KELUAHAN MUSCULOSKENETAL

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

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

Yogyakarta, 20 Mei 2013



IAN SHANDY CHRISTYANTO

24. 09. 0128

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas terselesaikannya laporan Tugas Akhir yang berjudul **SARANA PENYANGGA TUBUH PADA PEKERJA DALAM MELAKUKAN POSISI KERJA JONGKOK UNTUK MENGURANGI DAMPAK KELUAHAN MUSCULOSKENETAL**. 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 yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam kelancaran proses Tugas Akhir ini. Dengan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

- Mama dan Papa yang tiada hentinya selalu memberikan doa, motivasi dan dukungan dalam proses penyusunan Tugas Akhir hingga selesai tepat pada waktunya.
- Bapak Drs. Purwanto,ST, MT. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dan memberi masukan dalam setiap proses penyusunan Tugas Akhir ini.
- Bapak R. Tosan Tri Puto, M.Sn. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah banyak membantu , meluangkan waktu, dan memberikan kritik masukan dan ide dalam Tugas Akhir.
- Seluruh dosen Prodi Desain Produk yang telah membimbing dalam penyusunan laporan Tugas Akhir
- Bapak Wahyu Broto Susmono, SE selaku direktur Annet Sofa Interior yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan pengamatan terhadap pekerjaanya.
- Mas Aris selaku pekerja Annet Sofa Interior yang telah meluangkan waktunya untuk dijadikan subjek pengamatan dan eksperimen postur.
- Pak Darsono dan Kru BPLT yang telah banyak mengeluarkan energi untuk membantu dalam proses perwujudan produk.
- Ninda Sekar Nidya selaku pacar yang selalu mendukung, menemani, memberi semangat dan motivasi dalam setiap proses penyusunan Tugas Akhir ini.
- Teman-teman seperjuanganku yang selalu membantu dan memberi dukungan Afriko Linanto, Yohania Prima Perdana, Steven Oktavianus, Rudy Victarano, dll.

Yogyakarta, 20 Mei 2013

Ian Shandy Christyanto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
ABSTRAKSI.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Pernyataan Desain.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.5 Batasan Produk.....	3
1.6 Metode dan Sistematika Berpikir.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Keselamatan dan Produktivitas Kerja.....	5
2.2 Sikap Kerja dan Penyakit Kerja.....	6
2.2.1 Postur Kerja Jongkok.....	7
a. Gangguan Sindroma Sakit Pinggang (Low Back Pain).....	8
b. Gangguan Musculoskeletal Disorders.....	8

DAFTAR ISI

2.3 Ergonomi Untuk Pekerja.....	9
2.3.1 Anthopometri.....	10
a. Tinggi Siku.....	10
b. Jangkauan Ke Depan.....	10
c. Dimensi Tubuh.....	11
d. Tinggi Tempat Duduk.....	11
2.3.2 Biomekanik.....	12
a. Biomekanik Jongkok.....	12
b. Biomekanik Berlutut.....	13
2.3.3 Ergonomi Kursi Berlutut.....	14
2.3.4 Gaya Statis Dan Dinamis Pada Manusia.....	15

BAB III PENGAMATAN DAN ANALISA

3.1 Observasi Perilaku User.....	17
3.1.1 Dampak Perilaku Kerja.....	17
3.1.2 Perilaku Jongkok Saat Bekerja.....	18
3.1.3 Perilaku Jongkok Bekerja Dengan Jangkauan.....	20
3.1.4 Perilaku Jongkok.....	23
3.1.5 Eksperimen Postur Ergonomi.....	24
3.1.5.1 Postur Berlutut Penuh.....	24
3.1.5.2 Statika Postur Berlutut Penuh.....	25

DAFTAR ISI

3.1.5.3 Postur Berlutut Tumit.....	27
3.1.5.4 Center Of Grafity Berlutut Tumit.....	28
3.1.6 Analisa Produk Yang Sudah Ada.....	31
BAB IV KONSEP	
4.1 Konsep Produk Baru.....	32
4.1.1 Dampak Perilaku Kerja.....	32
4.1.2 Tujuan dan Manfaat.....	32
4.1.3 Posisi Produk Terhadap Pengguna.....	32
4.1.4 Urutan Kebutuhan.....	33
4.2 Atribut Produk.....	34
4.2.1 Kebutuhan Fisik.....	34
4.2.2 Kebutuhan Psikologis.....	34
4.2.3 Kebutuhan Sumber Daya.....	34
4.2.4 Kebutuhan Teknis.....	35
4.2.5 Kebutuhan Waktu.....	35
4.2.6 Kebutuhan Lingkungan.....	35
4.3 Pohon Tujuan.....	36
4.4 Spesifikasi Performa Produk.....	38
4.5 Blocking.....	39

DAFTAR ISI

4.6	Zoning.....	40
4.7	ImageBoard.....	42
4.8	SCAMPER.....	43
4.9	Eksperimen Komponen.....	44
4.10	Material.....	45
4.11	Alternatif Sketsa Kasar.....	46
4.12	Penilaian Sketsa Produk Pertama.....	47
4.13	Penilaian Sketsa Produk Kedua.....	50
4.14	Final Design.....	52
4.15	Proses Pembuatan Produk.....	54
4.16	Model dan Uji Coba Produk.....	57
BAB V PROTOTYPING		
5.1	Gambar Teknik.....	61
5.2	Prototype.....	67
KESIMPULAN dan SARAN.....		71
DAFTAR PUSTAKA.....		72

ABSTRAKSI

Sikap kerja dengan postur kerja yang salah sering dijumpai di masyarakat negara berkembang yang kerap menimbulkan ketidaknyamanan dan gangguan kesehatan. Sikap kerja yang kurang sesuai dapat menyebabkan keluhan fisik seperti rasa nyeri pada otot (musculoskeletal complain). Salah satunya seperti pada pekerja pembuat sofa dalam proses webbing dan pekerja pencetakan batu-bata, pekerja mengerjakan pekerjaan dengan posisi kerja jongkok dengan alas kerja yang digunakan adalah lantai. Berdasarkan hasil pembagian NBM (Nording Body Map) akibat jam kerja mereka yang panjang menyebabkan berbagai keluhan fisik seperti rasa nyeri pada otot, punggung, lutut, dan sekitar tangan. Sedangkan berdasarkan eksperimen postur kerja yang telah dilakukan oleh salah satu pekerja ditemukan postur kerja yang lebih baik untuk digunakan yaitu postur berlutut tumit. Dengan tumit mengangkat ternyata dapat membuat tubuh menjadi tegak dan tubuh tidak membungkuk. Sehingga memberikan postur yang baik pada tubuh yang dapat meminimalkan keluhan pada bagian punggung. Namun berat tubuh akan tertumpu langsung pada jari kaki yang menekuk, sehingga tumit dan jari kaki bekerja lebih ekstra untuk menopang tubuh.

Dengan pendekatan ergonomi untuk memberikan kenyamanan dibutuhkan sarana pelindung jari kaki untuk mengurangi tekanan pada jari kaki akibat menopang berat tubuh. Selain itu juga dibutuhkan sarana penyangga tubuh untuk menopang badan saat berlutut, dengan posisi tubuh sedikit diangkat keatas dan posisi paha membentuk sudut sekitar 60° sampai 70° untuk membentuk tubuh yang nyaman dan mengurangi ketegangan-ketegangan otot sehingga pembebanan yang terjadi pada anggota tubuh bagian bawah dapat berkurang dan mampu mengurangi resiko penyakit punggung.

ABSTRAKSI

Sikap kerja dengan postur kerja yang salah sering dijumpai di masyarakat negara berkembang yang kerap menimbulkan ketidaknyamanan dan gangguan kesehatan. Sikap kerja yang kurang sesuai dapat menyebabkan keluhan fisik seperti rasa nyeri pada otot (musculoskeletal complain). Salah satunya seperti pada pekerja pembuat sofa dalam proses webbing dan pekerja pencetakan batu-bata, pekerja mengerjakan pekerjaan dengan posisi kerja jongkok dengan alas kerja yang digunakan adalah lantai. Berdasarkan hasil pembagian NBM (Nording Body Map) akibat jam kerja mereka yang panjang menyebabkan berbagai keluhan fisik seperti rasa nyeri pada otot, punggung, lutut, dan sekitar tangan. Sedangkan berdasarkan eksperimen postur kerja yang telah dilakukan oleh salah satu pekerja ditemukan postur kerja yang lebih baik untuk digunakan yaitu postur berlutut tumit. Dengan tumit mengangkat ternyata dapat membuat tubuh menjadi tegak dan tubuh tidak membungkuk. Sehingga memberikan postur yang baik pada tubuh yang dapat meminimalkan keluhan pada bagian punggung. Namun berat tubuh akan tertumpu langsung pada jari kaki yang menekuk, sehingga tumit dan jari kaki bekerja lebih ekstra untuk menopang tubuh.

Dengan pendekatan ergonomi untuk memberikan kenyamanan dibutuhkan sarana pelindung jari kaki untuk mengurangi tekanan pada jari kaki akibat menopang berat tubuh. Selain itu juga dibutuhkan sarana penyangga tubuh untuk menopang badan saat berlutut, dengan posisi tubuh sedikit diangkat keatas dan posisi paha membentuk sudut sekitar 60° sampai 70° untuk membentuk tubuh yang nyaman dan mengurangi ketegangan-ketegangan otot sehingga pembebanan yang terjadi pada anggota tubuh bagian bawah dapat berkurang dan mampu mengurangi resiko penyakit punggung.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sikap kerja dengan postur kerja yang salah sering dijumpai di masyarakat negara berkembang yang kerap menimbulkan ketidaknyamanan dan gangguan kesehatan. Sikap kerja merupakan faktor penting dalam menentukan tingkat nyaman dan keselamatan kerja. Sikap kerja yang kurang sesuai dapat menyebabkan keluhan fisik seperti rasa nyeri pada otot (musculoskeletal complain). Tarwaka sebagaimana dikutip dalam skripsi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keluhan Muskuloskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Assembling PT X Bogor (2010), mengatakan bahwa keluhan musculoskeletal adalah keluhan pada bagian otot-otot skeletal yang dirasakan seseorang mulai dari keluhan yang sangat ringan sampai berat.

Pekerjaan-pekerjaan dan sikap kerja yang statis sangat berpotensi mempercepat timbulnya kelelahan dan nyeri pada otot-otot yang terlibat. Selain itu, bekerja dengan rasa sakit dapat mengurangi produktivitas serta efisiensi kerja dan apabila bekerja dengan kesakitan ini diteruskan maka akan berakibat pada kecacatan yang akhirnya menghilangkan pekerjaan bagi pekerjanya. Kerusakan

pada otot saraf, tendon, persendian, kartilago dan discus intervertebrata juga dapat terjadi pada posisi duduk yang salah saat bekerja diantaranya adalah posisi kerja jongkok.

Postur jongkok dalam bekerja sangat umum ditemui di berbagai tempat, seperti di workshop industri, pengrajin bambu, aktivitas dalam pencetakan batu-bata, montir bengkel, tukang las, dll. Di lingkungan tersebut posisi jongkok dilakukan untuk menangani barang atau benda berukuran besar atau lebar agar sedekat mungkin dengan alas kerja atau lantai, seperti memotong plat besi atau bidang papan, memotong pipa, mengelas besi dll. Bagi para pekerja di industri kecil, penanganan pekerja di atas lantai merupakan upaya menyalahi keterbatasan dana untuk pembuatan stasiun kerja yang ergonomis. Selain membutuhkan biaya yang cukup besar, ketersediaan ruangan juga menjadi salah satu kendala sehingga pekerjaan-pekerjaan terpaksa dilakukan di lantai dengan postur kerja jongkok.

Postur kerja jongkok dalam banyak hal tidak direkomendasi sebagai postur kerja yang sehat karena beberapa alasan antara lain agar kesetimbangan tubuh stabil, posisi jongkok mengakibatkan kurva tulang berubah menjadi membungkuk (overflexed). Sementara itu Chung, et.al (dikutip dalam jurnal Efek Ketinggian Permukaan Duduk Terhadap Beban Kerja Dalam Posisi Kerja Jongkok, 2008), menekankan bahwa kondisi jongkok tanpa penyangga postur dalam

jangka panjang terbukti dapat mengakibatkan cedera tulang belakang secara perlahan.

Seperti hasil pengamatan yang terjadi di Industri pembuatan Sofa, pekerja mengerjakan pekerjaan membuat sofa atau mebel dengan posisi kerja jongkok. Proses pembuatan sofa terdiri dari proses pembuatan kerangka, proses webbing, proses pemasangan busa sampai proses pengcoveran. Webbing sendiri merupakan proses pemasangan kawat per dan karet pada kerangka sofa dengan media kerja yang digunakan adalah lantai. Hasil pengamatan lain terjadi pada aktivitas dalam pencetakan batu-bata, pekerja juga mengerjakan pekerjaan mencetak batu-bata dengan posisi kerja jongkok. Jam kerja mereka yang panjang menyebabkan berbagai keluhan fisik seperti rasa nyeri pada otot, punggung, lutut, dan sekitar tangan. Sehingga dalam hal ini efisiensi atau efektivitas pekerja dapat menjadi berkurang. Dengan demikian perlu dirancang sebuah postur kerja dan fasilitas kerja yang ergonomis untuk memberikan kenyamanan kerja untuk mencegah keluhan penyakit akibat kerja serta dapat meningkatkan produktifitas.

1.2. Rumusan Masalah:

Dari hasil kesimpulan penelitian di Industri Annet Sofa Interior tentang postur kerja jongkok pada pekerja industri, ditemukan beberapa kebutuhan berikut ini:

- Kebutuhan kenyamanan saat melakukan jangkauan dalam proses kerja di atas lantai dengan postur kerja rendah tanpa adanya gangguan dari lutut.
- Kebutuhan kenyamanan dan kemudahan saat melakukan pergeseran kesamping, kedepan dan kebelakang atau memutar saat proses kerja dengan postur kerja rendah diatas lantai.
- Kebutuhan akan pengaman pada bagian lutut agar tidak menimbulkan sakit saat melakukan posisi berlutut.
- Kebutuhan akan penopang tubuh bagian bawah agar sebagian beban tubuh terdistribusi ke alas duduk sehingga pembebanan yang terjadi pada tubuh semakin berkurang.
- Kebutuhan kenyamanan pada bagian pergelangan kaki dan jari kaki agar tidak menimbulkan sakit saat melakukan posisi berlutut.

1.3. Pernyataan Desain

Sebuah sarana yang mampu memfasilitasi pekerja dalam melakukan postur kerja rendah secara optimal dengan metode pendekatan ergonomi untuk mengurangi dampak keluhan muskuloskenetal pada pekerja.

Sasaran usia pekerja adalah 17 hingga 35 tahun (usia kerja). Produk digunakan di industri maupun di tempat lain yang memungkinkan pekerjaannya untuk melakukan pekerjaan di atas lantai.

1.4. Tujuan dan Manfaat

Sarana yang diusulkan di atas bertujuan untuk:

- Memberikan posisi yang pas dan nyaman untuk bekerja di atas lantai dengan postur kerja rendah.
- Mengurangi ketegangan otot pada bagian punggung serta pergelangan kaki.
- Mengurangi pembebanan yang terjadi pada anggota tubuh bagian bawah.
- Mengurangi keluhan musculoskeletal.

Manfaat dari adanya sarana yang diusulkan di atas adalah:

- Pekerja menjadi nyaman saat bekerja di atas lantai dengan postur kerja rendah.
- Ketegangan-ketegangan otot yang terjadi akibat kerja dapat diminimalkan.
- Pembebanan yang terjadi pada anggota tubuh bagian bawah semakin berkurang.
- Keluhan musculoskeletal yang terjadi pada pekerja dapat diminimalkan

1.5. Batasan Produk

Batasan produk atau spesifikasi performa produk ditentukan dari hasil kesimpulan penelitian di Industri Annet Sofa Interior tentang postur kerja jongkok pada pekerja industri, yaitu:

- Memberikan kenyamanan saat melakukan jangkauan dalam proses kerja di atas lantai dengan postur kerja rendah tanpa adanya gangguan dari lutut.
- Memberikan kenyamanan saat melakukan pergeseran kesamping, ke depan dan ke belakang atau memutar saat proses kerja dengan postur kerja rendah.
- Memberikan pengaman pada bagian lutut agar tidak menimbulkan sakit saat melakukan posisi berlutut.
- Memberikan penopang tubuh bagian bawah agar sebagian beban tubuh terdistribusi ke alas duduk sehingga pembebanan yang terjadi pada tubuh semakin berkurang.
- Memberikan kenyamanan pada bagian pergelangan kaki dan jari kaki agar tidak menimbulkan sakit saat melakukan posisi berlutut.

1.6. Metode Dan Sistematis Berpikir

- Penelitian Kualitatif

Pengamatan dilakukan di Industri atau suatu tempat yang memungkinkan pekerjaannya melakukan pekerjaan di atas lantai dengan postur kerja rendah untuk melihat kebiasaan mereka dalam melakukan postur kerja di atas lantai saat bekerja.

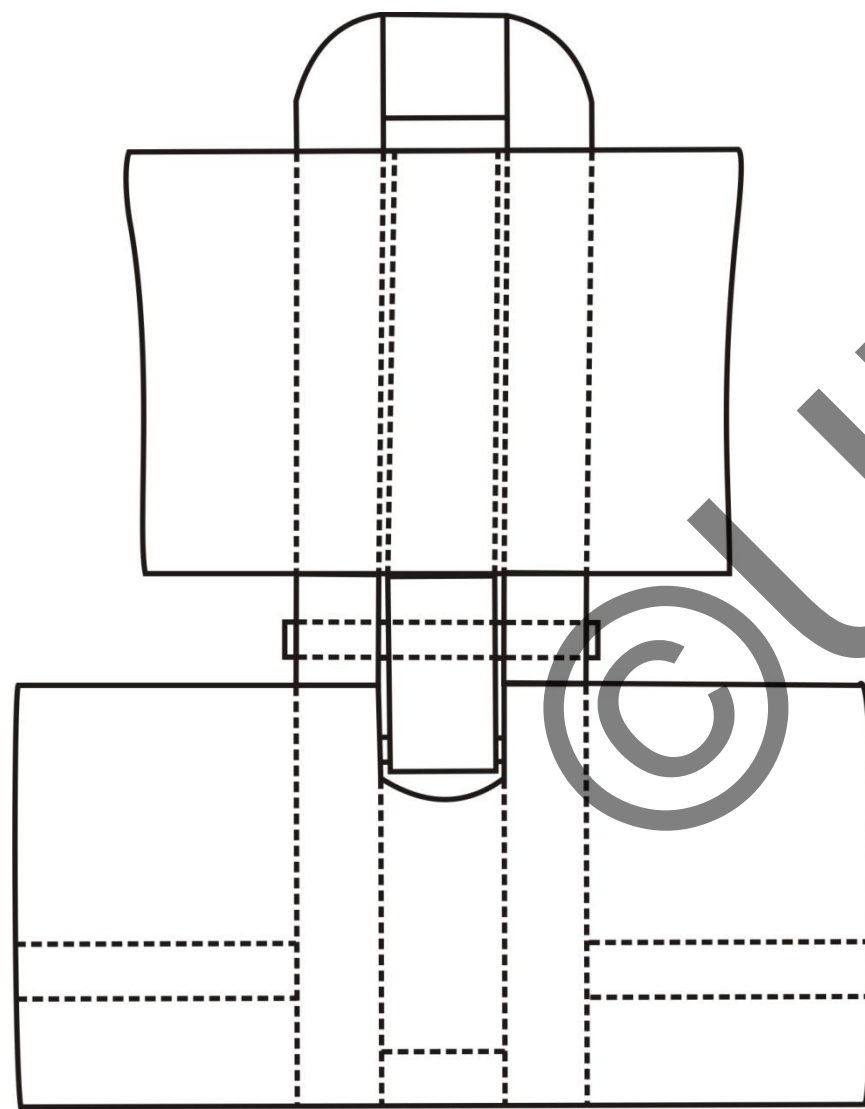
- SCAMPER

SCAMPER ini digunakan untuk mengembangkan produk yang sudah ada untuk semakin menjadi yang lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan user.

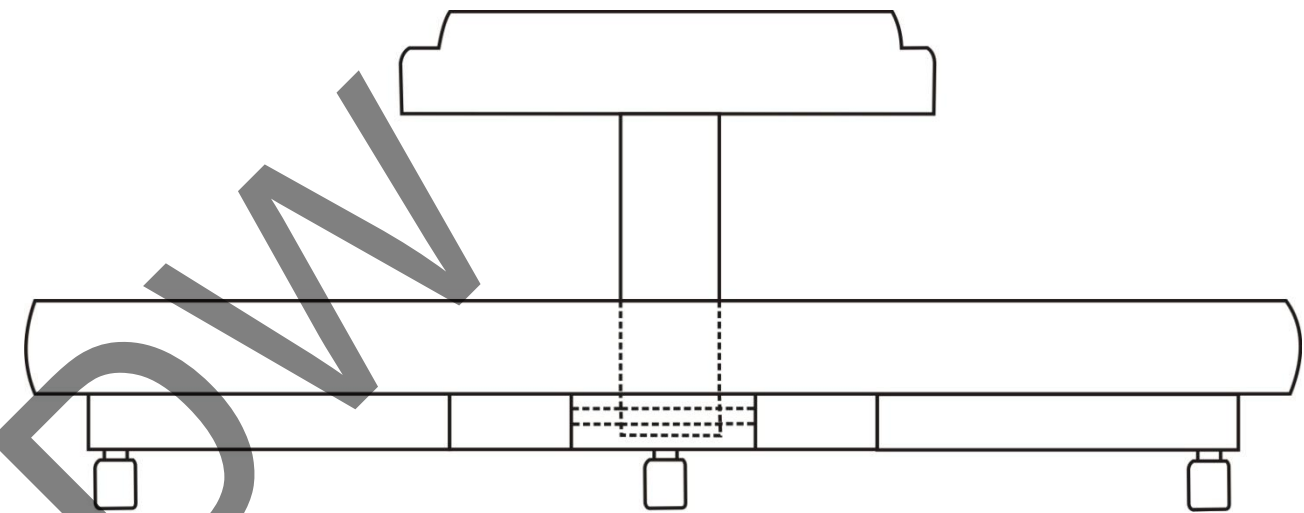
©UKYDOW

BAB V
PROTOTYPING

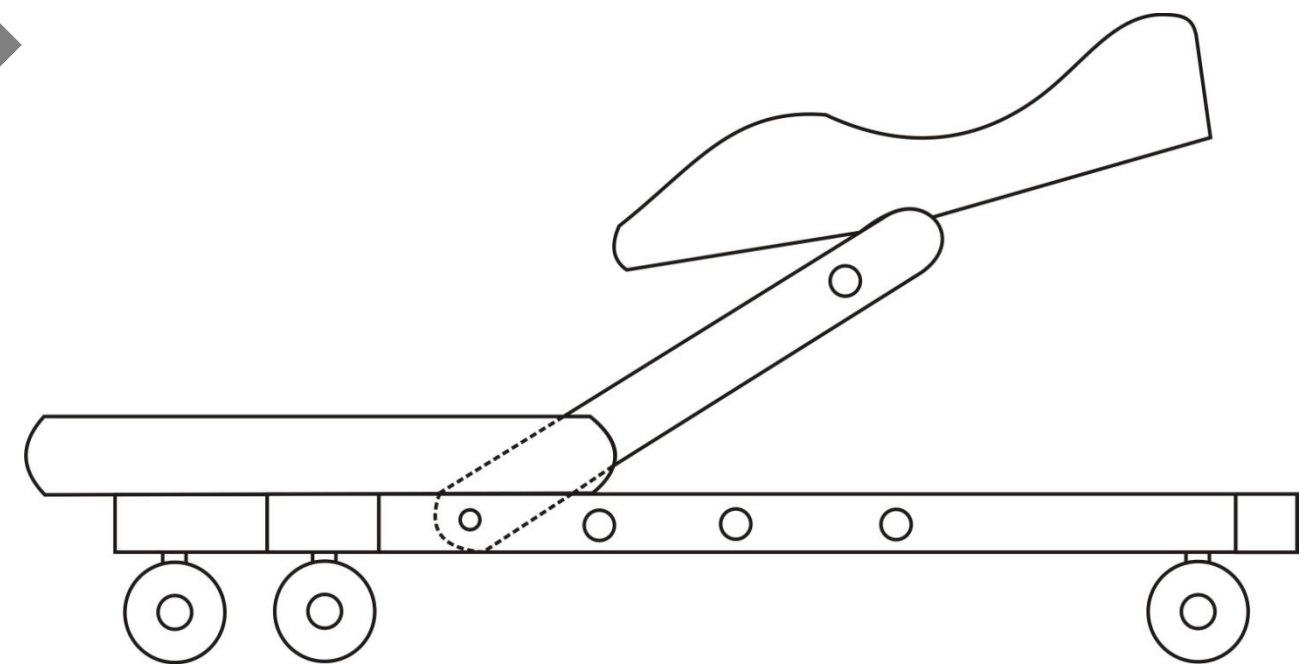
5.1 GAMBAR TEKNIK



TAMPAK ATAS



TAMPAK DEPAN

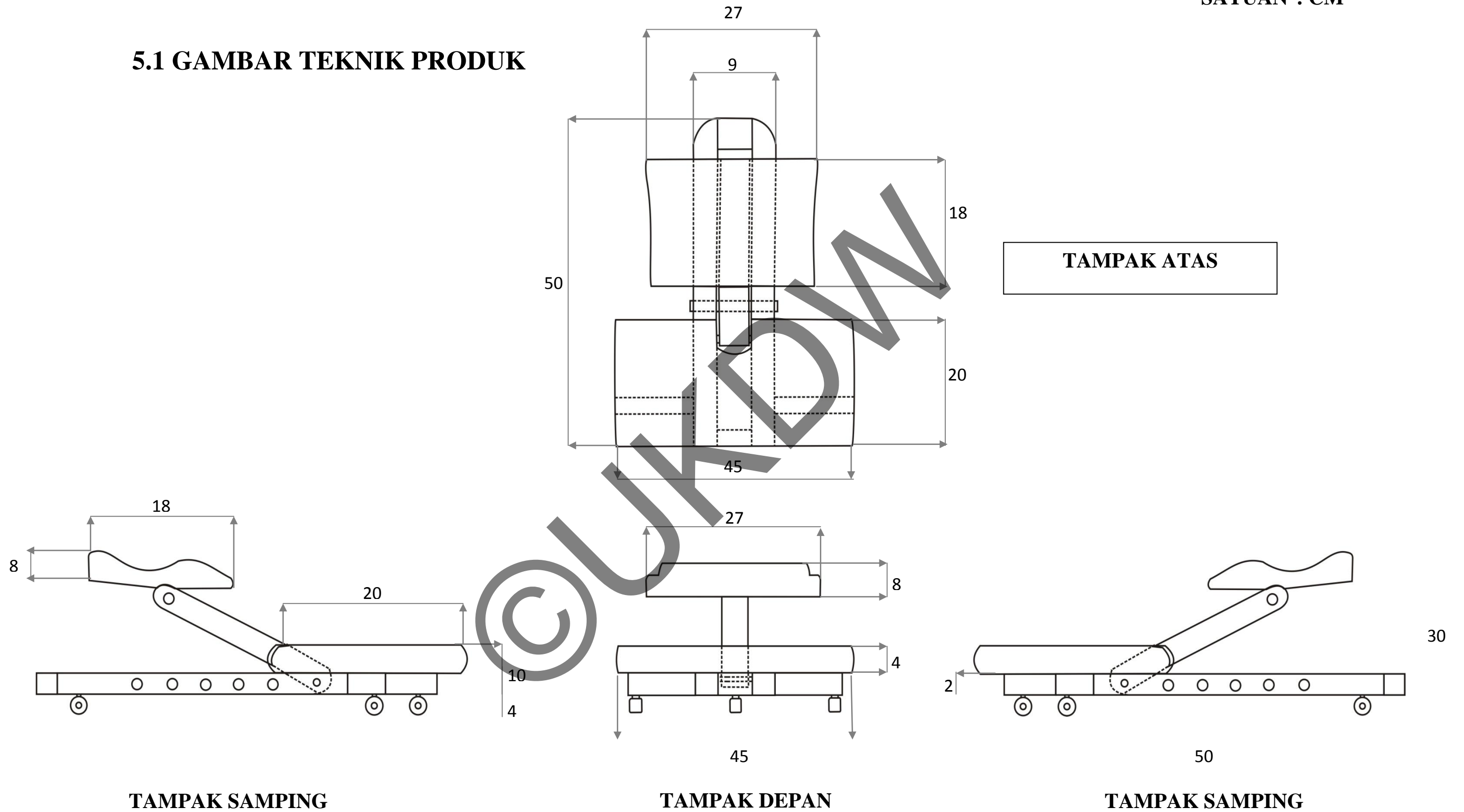


TAMPAK SAMPIING

KETERANGAN:

SATUAN : CM

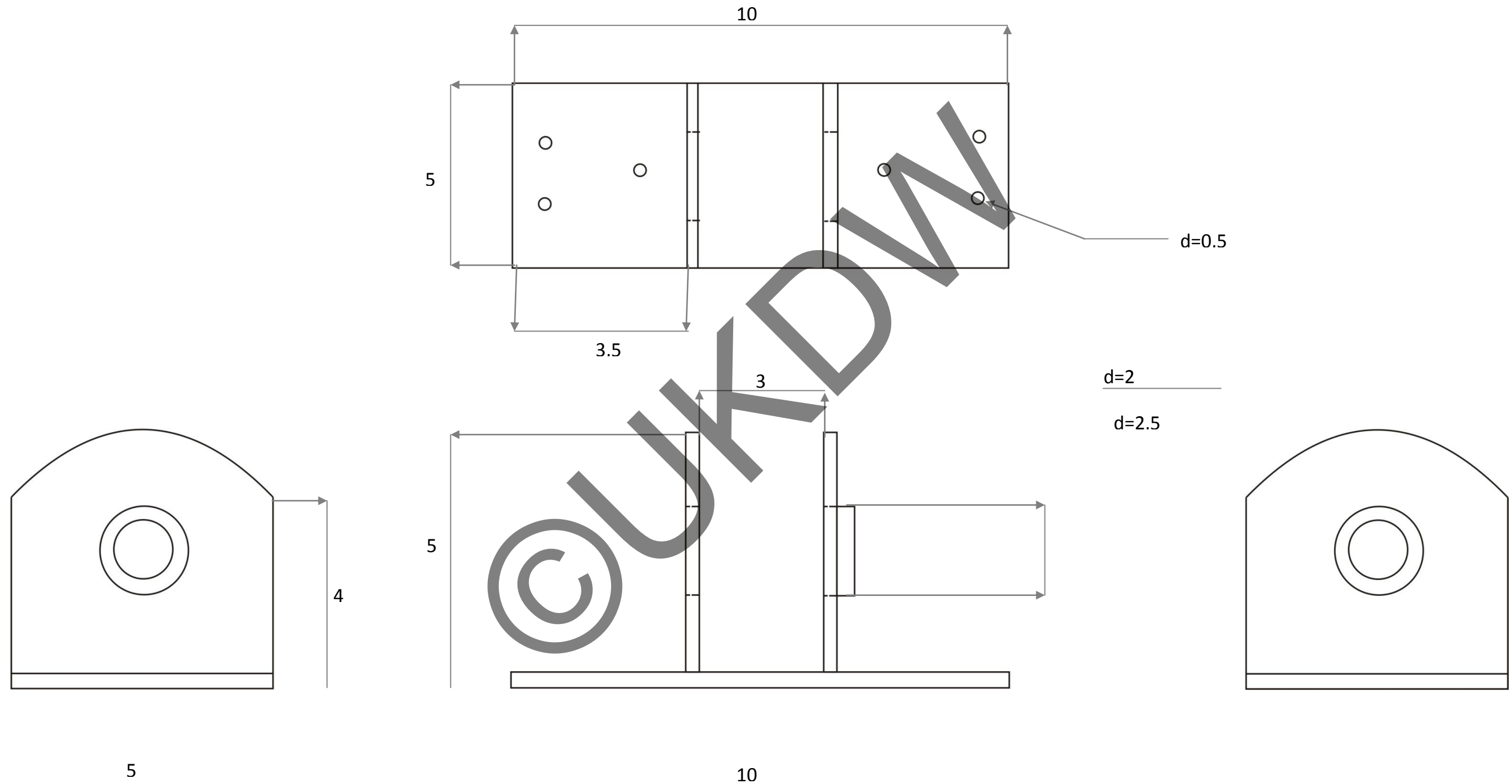
5.1 GAMBAR TEKNIK PRODUK



KETERANGAN:

SATUAN : CM

5.1 GAMBAR TEKNIK SISTEM PENGUNCI

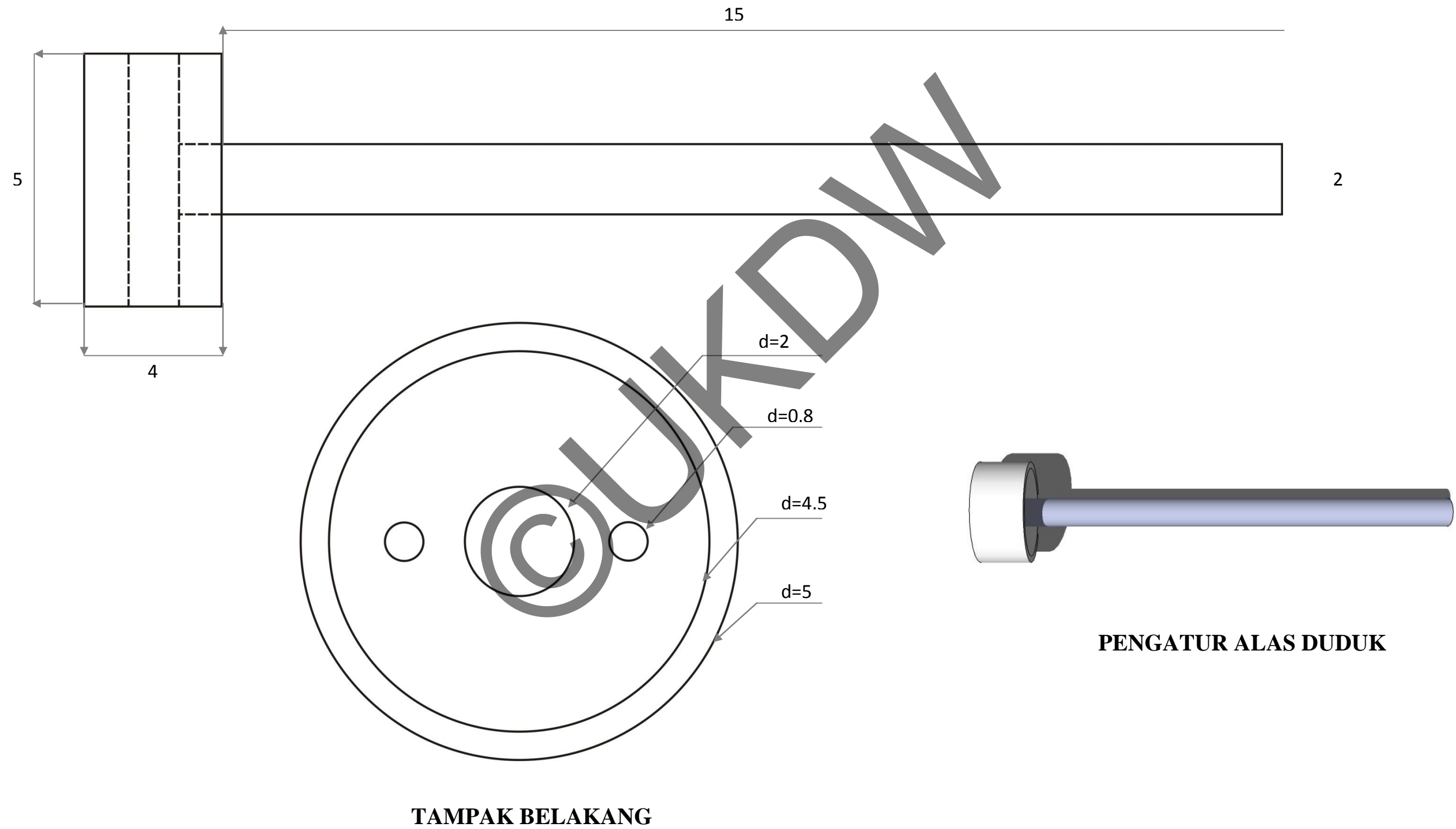


SISTEM PENGUNCI

KETERANGAN:

SATUAN : CM

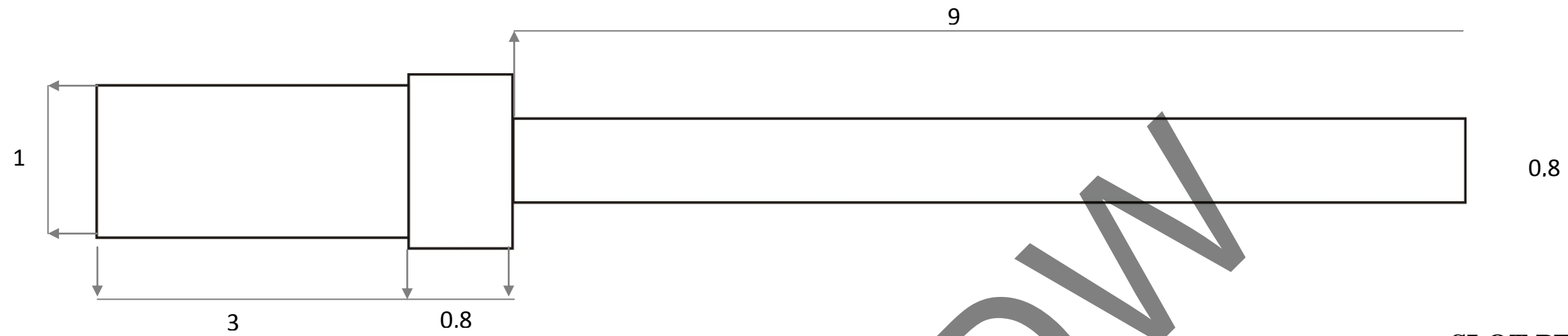
5.1 GAMBAR TEKNIK PENGATUR DUDUK



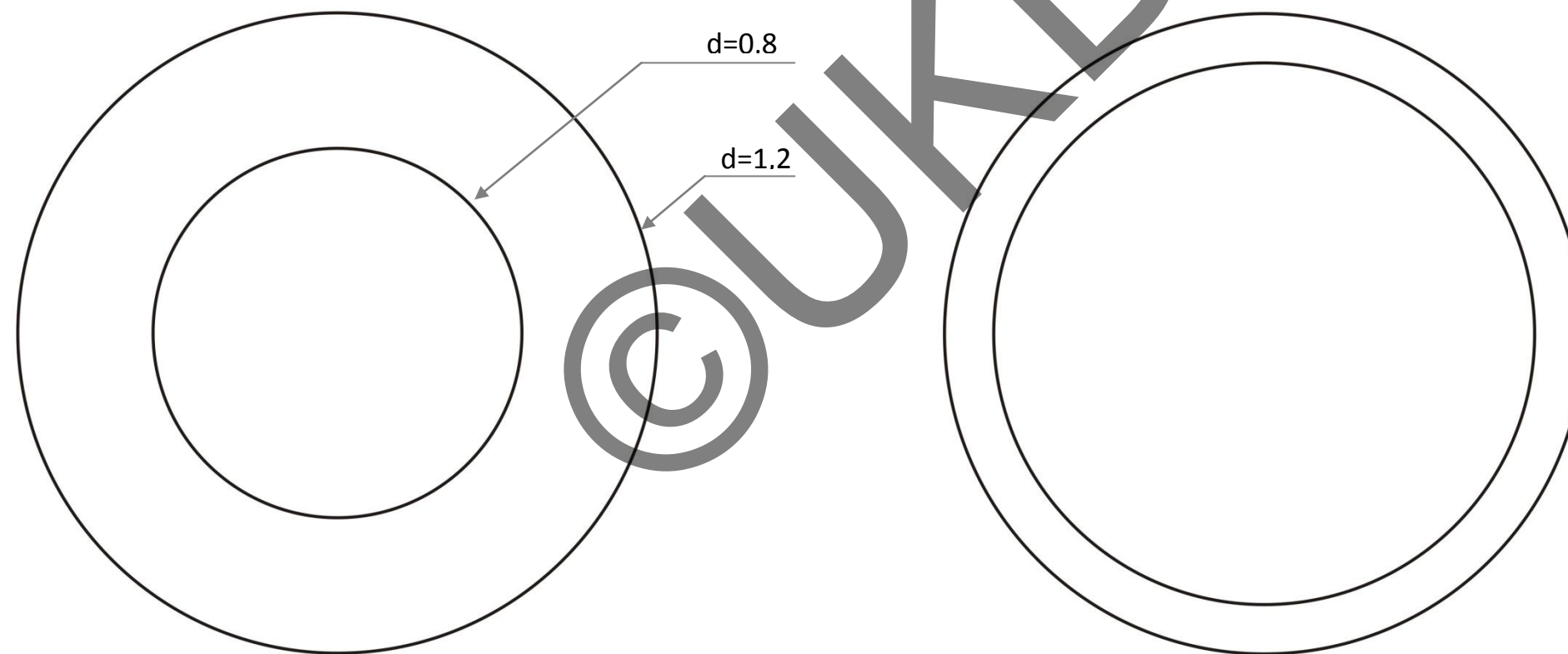
KETERANGAN:

SATUAN : CM

5.1 GAMBAR TEKNIK SLOT PENGUNCI

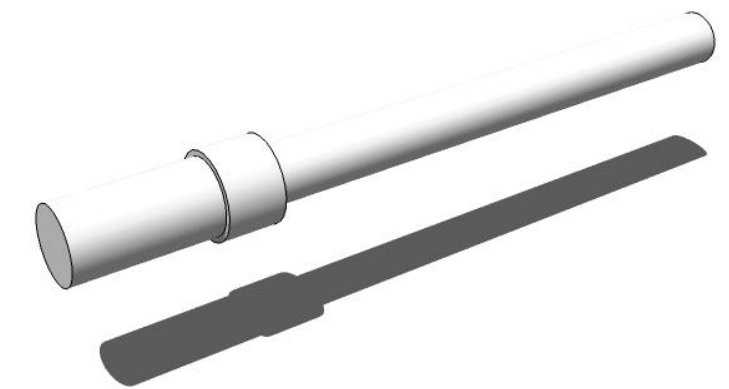


**SLOT PENGUNCI DAN
SLOT KONSTRUKSI**



TAMPAK BELAKANG

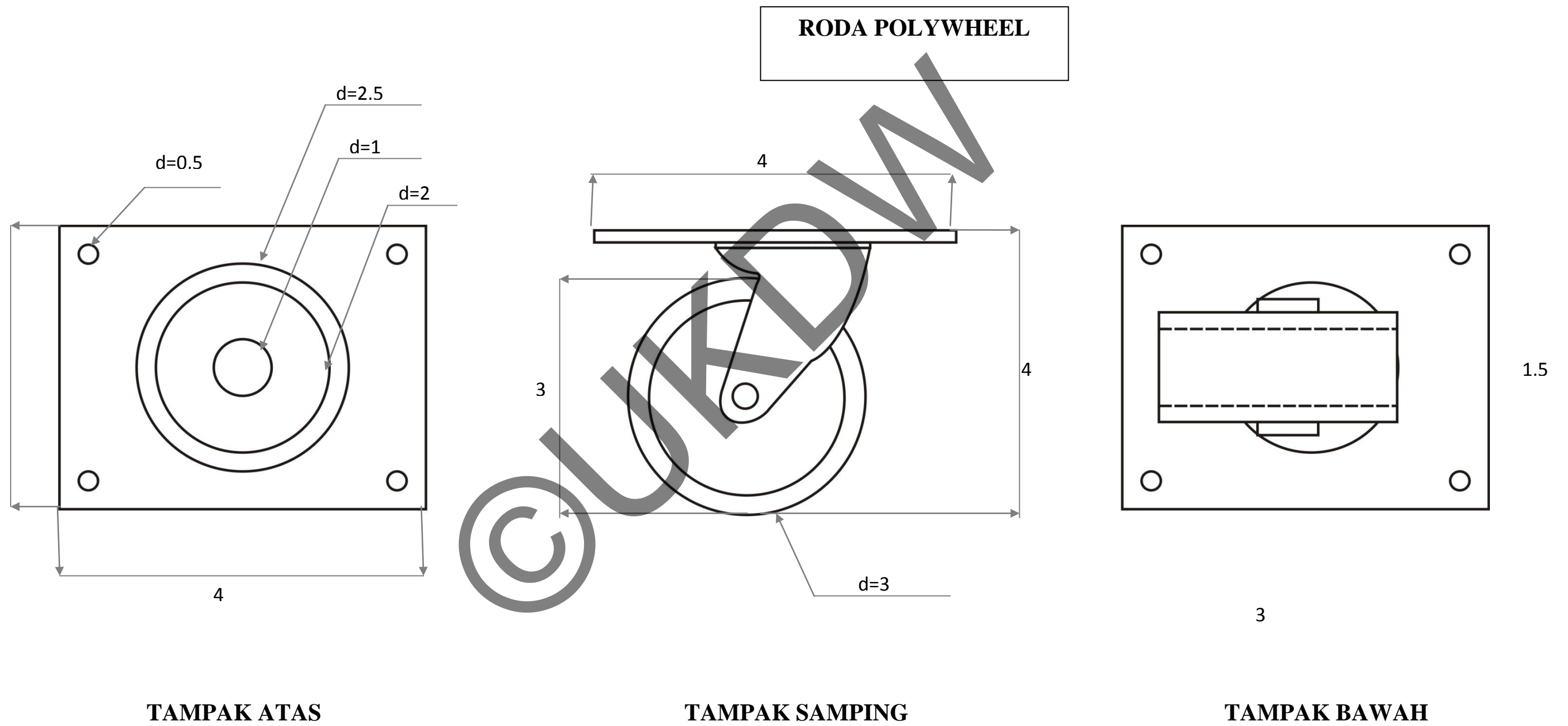
TAMPAK UJUNG



KETERANGAN:

SATUAN : CM

5.1 GAMBAR TEKNIK RODA



5.2 PROTOTYPE



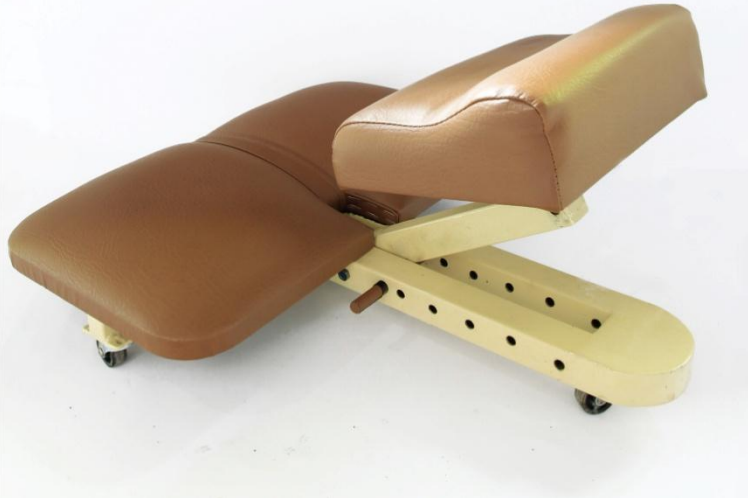
Produk di Buka



Produk di Lipat



Produk di Buka



Produk di Buka

5.2 PROTOTYPE



Sistem putar untuk mengatur posisi alas duduk



Slot pengunci, berfungsi sebagai konstruksi penahan beban saat digunakan, dan saat ditutup atau dilipat berfungsi sebagai pengunci

Lubang untuk slot pengunci yang bisa disesuaikan sesuai selera

5.2 PROTOTYPE



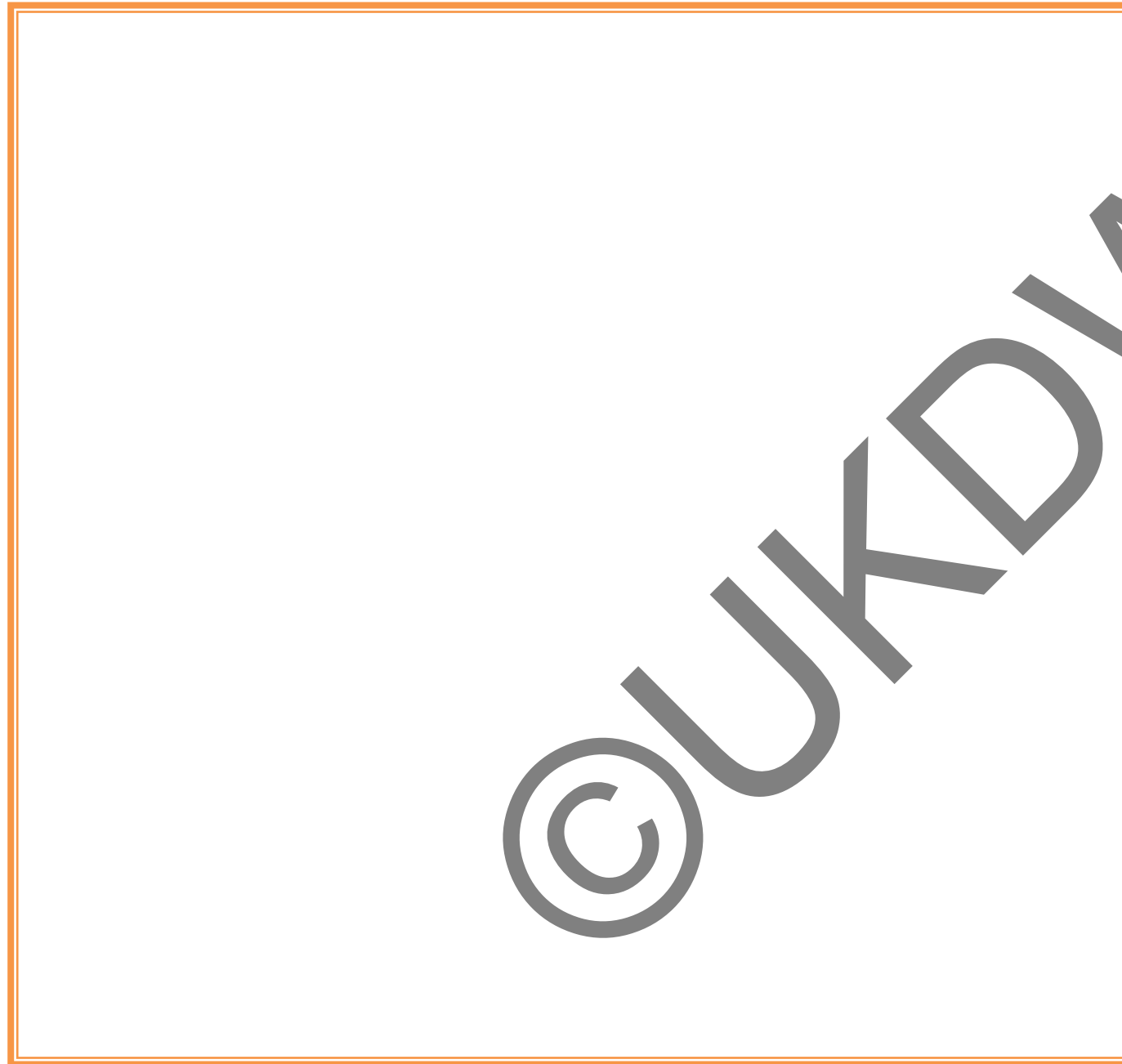
Fungsi utama produk digunakan sebagai kursi berlutut untuk mengurangi pembebanan yang terjadi pada tubuh saat bekerja dengan postur rendah



Fungsi sekunder produk bisa digunakan untuk duduk ataupun alas kerja tidur yang dapat membantu mekanik dalam bekerja.



5.2 PROTOTYPE PACKAGING



Packaging dengan bahan semi oscar berwarna coklat menyerupai warna produk.

KESIMPULAN

Dari hasil percobaan prototype yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan, yaitu :

- Produk dapat digunakan sesuai dengan anthropometri tubuh.
- Produk dapat memberikan kenyamanan bagi pengguna sehingga sesuai dengan ergonomi tubuh.
- Pembebanan yang terjadi pada anggota tubuh bagian bawah dapat berkurang.
- Konstruksi kuat sehingga dapat membantu pekerja mendistribusikan beban pada alat.
- Ketegangan otot pada punggung dan pergelangan kaki dapat berkurang sehingga dapat mengurangi dampak keluhan musculoskeletal.
- Pengoperasian produk cukup sederhana dan mudah dipahami pekerja.
- Produk ringkas dan dapat disimpan dengan mudah.

SARAN

Untuk kedepannya produk diharapkan:

- Memiliki roda yang mampu membantu dalam setiap medan.
- Meminimalkan penggunaan bahan atau material yang mahal sehingga semua kalangan dapat membeli produk ini.
- Sistem mekanisme pada bagian bawah alas duduk dapat dikembangkan lagi agar dapat semakin mudah diatur dan dioperasikan.
- Dan masih banyak lagi pengembangan yang harus dilakukan demi tercapainya kenyamanan dan kepuasan user sehingga tidak menutup kemungkinan untuk melakukan pengembangan desain agar produk ini dapat sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, Yori. 2006. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja Industri Kecil Kerupuk Sanjai Di Kota Bukittinggi. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/1411/A06yak.pdf?sequence=4>. Diunduh 3 Oktober 2012.
- Harrianto, Ridwan. 2003. Aplikasi Ergonomi Bagi Individu Pekerja Di Tempat Kerja. http://www.univmed.org/wp-content/uploads/2011/02/dr_Ridwan.pdf. Diunduh 10 Oktober 2012.
- Indriasari, Nia. 2008. Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan. <http://elibrary.ub.ac.id/bitstream/123456789/20727/1/Pengaruh-Keselamatan-dan-Kesehatan-Kerja-Terhadap-Kinerja-Karyawan-%3A-Studi-pada-Karyawan-Bagian-produksi-PT.-Surabaya-Agung-Industri-Pulp-%26-Kertas%29..pdf>. Diunduh 15 Oktober 2012.
- Kusuma, Ibrahim Jati. 2010. Pelaksanaan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja Karyawan PT. Bitratex Industries. <http://eprints.undip.ac.id/26498/2/Jurnal.pdf>. Diunduh 26 September 2012.
- Maijunidah, Emi. 2010. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDS) Pada Pekerja Assembling PT X Bogor. http://perpus.fkik.uinjkt.ac.id/file_digital/SKRIPSI%20QUW%20KompliT%2017-03-11.pdf. Diunduh 27 September 2012.
- Nugroho, Rakhmat. 2006. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Karyawan. http://eprints.undip.ac.id/18819/1/RAKHMAT_NUGROHO.pdf. Diunduh 13 Oktober 2012.
- Putra, Irvan Indra Satria, 2009. Analisis Struktur, Perilaku dan Kinerja Industri Kerajinan di Indonesia. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/12950/H09iis.pdf?...2>. Diunduh 5 Oktober 2012.
- Sriwarno, Andar Bagus. 2008. Efek Ketinggian Permukaan Duduk Terhadap Beban Kerja Dalam Posisi Kerja Jongkok. <http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/32087584.pdf>. Diunduh 26 September 2012
- http://www.google.co.id/#hl=id&tbo=d&sclient=psy-ab&q=Biomechanics+of+Squat+Rehabilitation&oq=Biomechanics+of+Squat+Rehabilitation&gs_l=hp.3...123067.127761.1.128693.13.10.3.0.0.4.455.3053.2-5j4j1.10.0...0.0...1c.1.S5wmUlih4Js&pbx=1&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.&fp=9691ffbb2001599&bpcl=38897761&biw=1280&bih=628
 - http://file.upi.edu/Direktori/FPOK/JUR._PEND._KEPELATIHAN/197204031999031-KOMARUDIN/MATAKULIAH_PANAHAN/Biomekanika.pdf
 - <http://www.google.co.id/search?hl=id&tbo=d&noj=1&biw=1280&bih=628&tbm=isch&spell=1&q=squatting+stability&sa=X&ei=Rwm3UJ6WMIKNrgeCyIDwAw&ved=0CE4QvwUoAA>
 - http://www.google.co.id/search?hl=id&tbo=d&noj=1&biw=1280&bih=628&tbm=isch&sa=1&q=squatting+stability&oq=squatting+stability&gs_l=img.3...13136.17084.0.17398.14.9.0.0.0.0.0.0...0.0...1c.1.uJppGKYiHNY
 - <http://www.kneelingchairs.com.au/benefits-for-the-individual/>
 - http://file.upi.edu/Direktori/FPOK/JUR._PEND._KEPELATIHAN/196510171992031-YADI_SUNARYADI/Biomekanika_Olahraga/TITIK_BERAT_DAN_STABILITAS.pdf