

KERUSI RODA 2 DALAM 1

MOHAMMAD HAKIMI

TAN WEI HA

NURUL IZZAH HANIM BINTI MOHD RIDZUAN

SESI DISEMBER 2019

**Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Seberang Perai
Jalan Permatang Pauh, 13500 Permatang Pauh, pulau Pinang.
Telefon: +60 45383322, Fax: +60 45389266**

ABSTRAK

Tesis ini dijalankan bagi merekabentuk kerusi roda dengan menggunakan besi berongga. Kajian bermula dengan rekabentuk, pembuatan, memasang komponen, menentukan kaedah ujian dan seterusnya menguji produk tersebut. Kerusi roda yang dibina ini memerlukan bantuan penjaga untuk menolak bagi menggerakkannya secara manual. Kajian terhadap data-data eksperimen adalah sangat penting untuk mendapatkan hasil yang baik dan memperbaiki kesilapan

atau kelemahan projek. Berdasarkan kajian sebelum ini beberapa masalah telah dikenal pasti seperti kos yang tinggi dan menyukarkan orang ramai terutamanya golongan yang berpendapatan rendah untuk memilikinya. Dari segi ketinggian pula, ia agak tinggi dan menyukarkan pengguna untuk mencapai barang dibawah serta memerlukan tenaga yang lebih banyak untuk mengangkat badannya keatas kerusi roda tersebut. Oleh itu, penyelidik menggunakan rekabentuk yang lebih efektif bagi membantu orang ramai. Kesimpulannya, penyelidik berharap projek real wheelchair dapat membantu orang ramai terutamanya pesakit yang lumpuh separuh badan. Laporan ini bertujuan untuk mengetahui lebih lagi tentang spesifikasi keselesaan kerusi roda. Selain itu, projek ini mampu untuk menggerakkan atau menyelaraskan penyandar. Konsep perancangan kerusi roda ini berdasarkan beberapa tahapan, definasi projek dan penyusunan spesifikasi projek sehingga penghasilan projek. 4

ISI KANDUNGAN

BAB

PERKARA

Tajuk Projek	ii
Borang Pengesahan Penyerahan	iii
Laporan Projek	
Borang Perakuan Pelajar	iv
Borang pengesahan Laporan Projek	v
Penghargaan	vi
Abstrak	vii
Abstract	viii
Isi kandungan	ix
Senarai jadual	xiv
Senarai rajah	xv

BAB 1

PENGENALAN

1.1	pengenalan	1
1.2	penyataan masalah	3
1.3	objektif	4
1.4	skop kajian	
1.5	Kepentingan / Manfaat Penghasilan Projek	5

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1	pengenalan	6
2.2	Eagle Table	7
2.3	Rekabentuk Kerusi Roda	9
2.3.1	Kerusi Roda Manual	11
2.3.2	Kerusi roda elektrik	12
2.3.3	Kerusi roda sukan	13
2.3.4	<i>Light and Ultra lightweight wheelchair</i>	14
2.3.5	<i>Pediatric wheelchair</i>	15
2.3.6	<i>Standing wheelchair</i>	16
2.3.7	Kerusi roda transport/travel	17
2.3.8	<i>Tilt atau recliner wheelchair</i>	18
2.4	Komponen-komponen yang digunakan pada kerusi roda	19
	a) Besi Hollow	
	b) Paip PVC T/ Paip PVC L	20
	c)Roda	21
	d)Pengikat buku	22
	e) Skru	23
	f)Pemegang shaft dan nut	24
2.5	Rujukan	25

BAB 3

METODOLOGI

3.1	Pengenalan	26
-----	------------	----

3.2	Pemilihan Konsep dan Rekabentuk Kerusi Roda	30
3.3	Lukisan Teknikal	33
3.4	Pemilihan bahan dan Komponen	36
3.5	Proses fabrikasi / pengaturcaraan	39
	3.5.1 Proses pengukuran	
	3.5.2 Proses pemotongan	
	3.5.3 Proses mencanai	
	3.5.4 Proses mengimpal	
	3.5.5 Proses pemasangan	
	3.5.6 Proses kemasan	
3.6	Jadual projek (Carta Gant)	42
BAB 4	ANALISIS DATA	
4.1	Pengenalan	43
4.2	Dapatan projek	
	4.2.1 Berat tampungan	44
4.3	Pengiraan matematik dalam merekabentuk produk	45
	4.3.1 Analisis data	
4.4	Analisis kos	51
	4.4.1 Kos bahan	
	4.4.2 Kos pembuatan	
	4.4.3 Kos perkhidmatan	
4.5	Risiko keselamatan	52

BAB 5

PERBINCANGAN(DISCUSSION)

5.1	Pengenalan	53
5.2	Perbincangan	54
	5.2.1 Menguji beban kerusi roda	
	5.2.2 Menguji tekanan kerusi roda	

BAB 6

KESIMPULAN(CONCLUSION)

6.1	Pengenalan	56
6.2	Kesimpulan	57

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pengenalan

Kerusi roda merupakan alat bantuan pergerakan untuk seseorang individu yang tidak mampu berjalan akibat penyakit, kecederaan dan amputasi. Kerusi roda membolehkan penggunanya bergerak bebas dan melakukan aktiviti harian, bersekolah, bekerja, dan aktiviti secara berdikari. Kerusi roda dapat meningkatkan tahap keyakinan penggunanya menikmati kehidupan seharian secara optimal seperti individu lain. Rajah 1.1 menunjukkan kerusi roda yang pada masa kini.



Rajah 1.1

Keperluan kerusi roda datang dalam pelbagai jenis dan format bergantung kepada penggunaannya secara sementara khusus. Keperluan ini termasuklah dari segi kawalan yang dibantu oleh seseorang. Jenis lain penggunaan secara khusus adalah bergantung kepada aktiviti tertentu seperti kerusi roda untuk bertujuan bersukan, kerusi roda untuk tujuan ke tandas dan kerusi roda pantai.

Kebiasannya kerusi roda yang biasa kita lihat yang ada dihospital tidak begitu selesa digunakan. Jauh bezanya jika dibandingkan dengan kerusi roda yang mahal dan berteknologi tinggi. Sebagai contohnya kerusi roda yang murah hanya membolehkan pesakit duduk dalam keadaan menegak sahaja. Oleh itu, kerusi roda yang murah dan selesa amat penting bagi pesakit yang berpendapatan rendah didalam kalangan masyarakat Malaysia.

1.2 Pernyataan Masalah

Kerusi roda pada masa kini, biasanya memerlukan kos yang tinggi untuk memilikinya. Keadaan ini menyukarkan orang ramai terutamanya golongan yang berpendapatan rendah untuk membeli ataupun memiliki kerusi roda yang canggih tersebut. Kerusi roda yang berada di pasaran selalunya menggunakan motor, elektrik atau sistem hidraulik dan ditawarkan dengan harga yang tinggi dalam kata mudah mahal. Keadaan ini akan menyukarkan pengguna untuk melakukan penyelenggaraan apabila mesin tersebut mengalami kerosakan.

Selain itu, kerusi roda yang dilihat di pasaran ketinggiannya agak tinggi. Hal ini akan menyukarkan pengguna untuk mencapai barang di bawah dan ia memerlukan tenaga yang lebih banyak untuk mengangkat badannya naik ke atas kerusi roda tersebut.

Kerusi roda yang berada di pasaran pada masa kini, memerlukan kepakaran dalam membaikpulih atau menyelenggara kerusi roda tersebut jika mengalami kerosakan yang teruk. Selain itu, orang ramai terutamanya penduduk kampung lebih selesa menggunakan kerusi roda yang mudah digunakan tanpa menggunakan tenaga elektrik dan kos yang rendah.

Dalam mengikuti arus pemodenan juga, kesihatan tubuh badan juga haruslah dijaga. Kerusi roda yang sering kali kita lihat dipasaran tidak menyokong posteur badan. Kerusi roda ini penyandarnya tidak boleh dilaraskan dan hanya membolehkan pesakit untuk bersandar dengan posisi badan yang stabil. Ini boleh menyebabkan sakit tulang belakang seseorang. Tulang belakang adalah penting kerana ia menyokong badan manusia sepenuhnya.

1.3 OBJEKTIF

Terdapat beberapa obektif yang ditetapkan antaranya ialah :

- 1.3.1 Untuk memastikan kerusi roda dapat menampung beban sebanyak 150kg.
- 1.3.2 Harga yang boleh mampu milik oleh pengguna yang berpendapat rendah.
- 1.3.3 Untuk memudahkan pesakit selesa mengikut keadaan.

1.4 SKOP KAJIAN

Skop atau had pelaksanaan projek perlu diambil kira sebagai rujukan bagi memastikan setiap pelaksanaan projek tidak terkeluar dari objektif yang telah ditetapkan. Skop pelaksanaan projek ditetapkan berdasarkan objektif atau matlamat projek. Diantaranya :

- 1.4.1 Direka untuk semua orang yang mengalami masalah pergerakan.
- 1.4.2 Boleh digunakan di dalam kawasan rumah dan persekitaran luar.
- 1.4.3 Menggunakan tenaga manusia untuk bergerak dimana sahaja.
- 1.4.4 Berat tidak melebihi daripada 150kg.

1.5 Manfaat Penghasilan Projek

Projek ini boleh memberi manfaat yang besar kepada pengguna dihospital mahupun di rumah. Ia amat senang digunakan dan dapat memudahkan dan menyakinkan pengguna untuk menguna kerusi roda ini dengan selamat. Disamping itu, kerusi roda ini mampu memberi keselesaan terhadap pengguna dan tidak berasa risau apa yang akan terjadi.

BAB 2

KAJIAN SOROTAN (LITERATURE REVIEWS)

2.1 Pengenalan

Kerusi roda adalah kerusi yang mempunyai roda yang direka bentuk untuk menjadi pengganti untuk berjalan kaki. Kerusi roda ini digerakkan menggunakan tangan. Namun begitu, kerusi ini mempunyai pengendalian pada bahagian belakang untuk orang lain melakukan penolakan. Kerusi roda digunakan oleh orang-orang yang sukar berjalan kerana mempunyai masalah (fisiologi atau fizikal), kecederaan atau tidak berupaya untuk berjalan. Terdapat banyak pilihan dan pelbagai jenis kerusi roda manual dan kerusi roda elektrik.

Pada era globalisasi kini, banyak yang kita boleh lihat di pasaran atau hospital yang mempunyai kerusi roda tetapi ia hanya membolehkan pesakit untuk duduk sahaja. Kerusi roda merupakan tunjang utama kepada pesakit yang kurang berkeupayaan. Kerusi roda adalah alat bantu yang digunakan oleh orang yang mengalami masalah berjalan menggunakan kaki, yang disebabkan penyakit, cedera, mahupun cacat. Alat ini boleh digerakkan dengan bantuan dari pihak lain, digerakkan dengan menggunakan tangan, atau dengan menggunakan mesin automatik.

Kerusi roda yang biasa digunakan di hospital tidak menyokong posteur badan pesakit. Kerusi roda lama hanya membolehkan pesakit untuk duduk, kepada pesakit yang sakit tulang

belakang, tidak mampu untuk duduk dengan lama di atasnya kerana mereka mungkin akan berasa lenguh atau sakit-sakit.

Projek yang telah direkabentuk ini penyandarnya boleh dilaraskan dan ketinggiannya agak rendah dari yang sedia ada. Ia membolehkan pesakit baring tanpa perlu bergerak atau beralih ke tempat lain. Ia sangat sesuai digunakan untuk di kawasan dalam rumah mahupun diluar kawasan rumah. Ia juga dapat meminimalkan tenaga penjaga atau pesakit. Ketinggiannya yang agak rendah memudahkan pesakit mencapai barang tanpa meminta bantuan oleh penjaga.

2.2 Eagle Table

Penulis / Pembangun Projek	Nama Projek	Rujukan	Fungsi
1) Renaldo Herdiano Putra 2) Heru Antono	Kerusi roda digital	[youtube] https://youtu.be/kVK9F3ZFFUs	-Berfungsi sebagai terapi tulang belakang -Untuk menaiki anak tangga dll
Pelajar dari Swiss Federal Institute Technology dan Zurich University of the Arts	Scalevo wheelchair	[youtube] https://www.youtube.com/watch?v=pBPL2XDW18U	Kemampuan dapat menaiki tangga
ILP Perai	Adjustable wheelchair	https://www.youtube.com/watch?v=GQaK3mhUv_g	Membantu pesakit untuk mengubah kedudukan

1) Renaldo Herdiano Putra & Heru Antono (Kerusi roda digital)

Berdasarkan kajian yang telah dibuat, terdapat beberapa rekabentuk kerusi roda yang telah dicipta dan diinovasikan menjadikan kerusi roda lebih banyak fungsi dan kegunaan untuk kehidupan harian. Antara salah satu rekabentuk yang telah dikaji ialah, yang dicipta oleh Renaldo Herdiano Putra dan Heru Antono dari negara Indonesia. Mereka telah mencipta kerusi roda digital yang mempunyai banyak fungsi. Antaranya ialah kerusi roda yang telah dicipta dapat membantu sebagai terapi untuk tulang belakang terutama bagi golongan orang tua dan juga pesakit yang mengalami masalah tulang belakang. Selain itu, kerusi roda tersebut dapat membantu untuk menaiki anak tangga kerana salah satu kekurangan bagi kerusi roda biasa tidak dapat menaiki tangga dan juga memerlukan pertolongan pihak lain bahkan kerusi roda ini tidak perlu. Kerusi roda ini juga dicipta boleh berdirikan pesakit. Mengikut kajian, mereka juga telah mengubah suai roda bagi kerusi roda tersebut.

2) Pelajar dari Swiss Federal Institute Technology dan Zurich University of the Arts (Scalevo wheelchair)

Berdasarkan kajian yang telah dibuat, Scalevo wheelchair ini telah dicipta dari Negara Switzerland dan mendapat perhatian orang ramai. Mengikut pemerhatian, 10 orang pelajar dari Swiss Federal Institute Technology dan Zurich University of the Arts. Kerusi roda ini direka cipta dengan sangat unik malah ianya ditambahbaikan menjadi kerusi roda ini nampak mewah bagi orang ramai. Fungsi kerusi roda ini kemampuannya dapat menaiki mana-mana tangga bagi pesakit yang menggunakannya. Di Youtube, terdapat seorang lelaki yang mencuba menggunakan kerusi roda tersebut.

3) ILP Perai (Adjustable Wheelchair)

Berdasarkan kajian, kerusi roda ini datangnya dari Negara Malaysia yang telah dicipta sendiri oleh ILP Perai. Dipercyai bahawa pelajar dari ILP tersebut yang menginovasikan kerusi roda tersebut. Kerusi roda ini dapat membantu pesakit terutamanya bagi yang mengalami pesakit lumpuh atau sakit yang sementara. Ianya dapat mengubah kedudukan pesakit dari duduk di kerusi roda sehingga dapat baring di atas katil. Kerusi roda yang dicipta ini juga mempunyai kekurangan iaitu memerlukan pertolongan dari pihak lain. Sesetengah orang yang mengatakan ianya agak sukar diguna pakai bagi kehidupan harian malahan ia dapat membantu pesakit untuk sementara.

2.3 Rekabentuk Kerusi Roda

Melalui kajian sorotan yang telah dibuat, didapati bahawa pencipta kerusi roda pertama dicipta pada 1595 dan dipanggil kerusi *invalids*, telah dibuat untuk *Phillip II Sepanyol* oleh pencipta yang tidak diketahui. Pada tahun 1655, (*Stephen Farfler*), membina kerusi beroda ada tiga roda. *Wheelchair*, kerusi roda pertama, kerusi roda *Bath*.

Pada tahun 1783, (*John Dawson*) of *Bath, England*, mencipta kerusi roda yang dinamakan selepas kerusi roda *bath* (mandi). *Dawson* mereka kerusi dengan dua roda besar dan satu kecil. Kerusi roda *Bath* *outsold* semua kerusi roda lain di seluruh bahagian awal abad ke-19. 1800-an.

Walau bagaimanapun, kerusi roda *Bath* tidak begitu selesa dan semasa separuh terakhir abad ke-19 banyak penambahbaikan telah dibuat untuk kerusi roda. Satu paten tahun 1869 untuk kerusi roda menunjukkan model pertama dengan menolak roda belakang dan kecil casters depan.

Antara 1867-1875, pencipta ditambah roda getah baru berongga serupa dengan yang digunakan pada basikal pada logam rim. Pada tahun 1900, roda pertama spoked telah digunakan di atas kerusi roda.

Pada 1916, kerusi roda bermotor pertama telah dikeluarkan di London. Boleh diakses kerusi roda *Folding*. Pada tahun 1932, jurutera, (*Harry Jennings*), membina kerusi beroda pertama yang boleh dilipat, kerusi roda keluli berbentuk tiub. Itu adalah kerusi roda terawal yang serupa dengan apa yang ada dalam penggunaan moden hari ini. Kerusi roda yang telah dibina untuk rakan lumpuh *Jennings* dipanggil *Herbert Everest*. Bersama –sama mereka mengasaskan *Everest & Jennings*, sebuah syarikat yang dimonopoli pasaran kerusi roda selama bertahun-tahun. Satu saman telah dibawa terhadap *Everest & Jennings* oleh Jabatan Keadilan, yang dikenakan syarikat dengan harga kerusi roda penipuan. Kes itu akhirnya diselesaikan di luar mahkamah.

Didapati bahawa kebanyakan rekabentuk kerusi roda adalah kerusi roda manual dan kerusi roda elektrik. Walaubagaimanapun, rekabentuk kerusi roda dari jenis yang boleh dilipat masih boleh didapati meskipun bilangannya agak terhad. Secara umumnya fungsi utama kegunaan kerusi roda adalah bagi menggantikan keadaan fizikal diri yang berhadapan dengan kesukaran pergerakan atau mobiliti yang disebabkan oleh penyakit, kecederaan, atau orang yang mengalami kurang upaya fizikal (OKU).

Penggunaan kerusi roda membolehkan penggunanya bergerak secara bebas dalam melakukan aktiviti harian seperti bekerja, bersekolah atau aktiviti-aktiviti riadah. Keperluan kerusi roda datang dalam pelbagai jenis dan format bergantung kepada penggunaannya secara khusus. Keperluan ini termasuklah dari segi kawalan individu atau kawalan yang dibantu oleh seseorang. Jenis lain penggunaan secara khusus adalah bergantung kepada aktiviti tertentu seperti kerusi roda untuk tujuan bersukan, kerusi roda untuk tujuan ke tandas dan kerusi roda untuk kegunaan riadah.

JENIS-JENIS KERUSI RODA YANG TERDAPAT DI PASARAN :

2.3.1 Kerusi roda manual

Kerusi roda jenis ini kebiasaannya digunakan di hospital atau ditempat-tempat awam yang lain. Tujuan penggunaannya adakalanya bersifat sementara di mana penggunanya masih berpotensi untuk berjalan atau bergerak. Namun pergerakan fizikal tersebut dalam keadaan yang lemah. Dari segi saiz, ianya agak besar. Bagi pengguna yang bergantung sepenuhnya kepada penggunaan kerusi roda untuk aktiviti harian, tidak digalakkan menggunakan kerusi roda jenis ini kerana kerusi ini tidak menyokong posteur badan pesakit dan agak berat untuk dikendalikan secara sendiri.



2.3.2 Kerusi roda elektrik

Kerusi roda jenis ini hadir dalam bentuk bateri yang dicas ataupun bersifat *detachable* yang boleh disambung kepada kerusi roda biasa. Kerusi roda ini kebiasaannya digunakan bagi mereka yang tidak mampu untuk menggerakkan anggota kaki serta mempunyai anggota tangan yang lemah. Ia juga sesuai digunakan untuk aktiviti di dalam dan di luar rumah. Kos kerusi roda ini lebih tinggi berbanding kerusi roda manual. Bagi yang menggunakan kerusi rida jenis ini, ia perlu peka terhadap jarak perjalanannya kerana ia bergantung sepenuhnya kepada kuasa bateri/elektrik bagi setiap perjalanan kerusi roda tersebut.



2.3.3 Kerusi roda sukan

Kerusi roda sukan digunakan khas untuk aktiviti sukan-sukan berkerusi roda bagi memudahkan pergerakan dalam sukan yang disertai. Kerusi roda jenis ini hamper sama dari segi beratnya dengan jenis "*ultra lightweight wheelchair*" kerana pengguna memerlukan pergerakan pantas dalam sebarang sukan yang disertai. Contoh kerusi roda sukan yang direka khas adalah seperti *wheelchair tennis*, *wheelchair badminton*, *wheelchair basketball* dan lain-lain lagi. Harga bagi kerusi roda ini juga boleh mencecah puluhan ribu ringgit disebabkan kualiti dan bahan pembuatannya.



2.3.4 *Light and Ultra lightweight wheelchair*

Bagi yang bergantung sepenuhnya penggunaan kerusi roda untuk ADL (*Activity Daily Living*), kerusi roda jenis ringan atau ultra ringan adalah amat sesuai dipilih dan digunakan dalam kehidupan seharian. Kerusi ini mudah digunakan dan agak ringan untuk dikendalikan secara sendirian tanpa bantuan orang lain. Ada juga kerusi roda jenis ini yang ditempah khas (*custom-made*) mengikut postur badan disebabkan kegunaannya yang bersifat jangka panjang. Ada yang boleh dilipat dan ada juga yang berbentuk *rigid* (tidak boleh dilipat). Pengguna memilih dari segi keselesaan dalam penggunaan harian samada untuk bekerja, riadah dan aktiviti harian yang lain. Dari segi harga pula, ia agak mahal terutamanya bagi jenis *ultra lightweight*. Ada sesetengah jenama bagi kerusi roda ini mencecah puluhan ribu ringgit disebabkan reka bentuk dan kualiti pembuatannya yang boleh digunakan untuk jangka masa panjang.



2.3.5 *Pediatric wheelchair*

Pediatric wheelchair biasanya bersaiz kecil yang digunakan untuk kanak-kanak atau mereka yang bertubuh kecil. Ini kerana kerusi ini agak kecil saiznya yang sesuai untuk kanak-kanak. Pentingnya *pediatric wheelchair* bagi menyokong postur bentuk badan untuk jangka masa yang panjang. Kebiasaannya kanak-kanak *Cerebral Palsy*, *Spinal Bifida* dan lain- lain menggunakan ketika mereka masih kanak-kanak.



2.3.6 *Standing wheelchair*

Kerusi roda “berdiri” sedikit berbeza daripada kerusi roda yang lain. Ia mempunyai dua fungsi kegunaan yang membolehkan pengguna berdiri ketika berada di atas kerusi roda ini dan boleh duduk seperti biasa. Jika pekerjaan anda memerlukan anda untuk berdiri, anda digalakkan memiliki kerusi roda jenis ini.



2.3.7 Kerusi roda transport/travel

Kerusi roda ini adalah jenis yang mudah untuk diluruskan dan fizikalnya yang agak ringan. Kebiasaannya kerusi roda jenis ini digunakan untuk aktiviti di luar rumah yang bersifat sementara. Dari segi fizikalnya roda di hadapan dan roda di belakang tidaklah besar dan ia memerlukan bantuan orang lain bagi menggerakkannya. Dari segi berat, ada yang hanya seberat 6kg sahaja.



2.3.8 Tilt atau recliner wheelchair

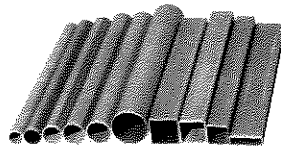
Kerusi roda ini adalah jenis kerusi roda yang boleh diubah suai pada “back rest” sehingga membolehkan penggunanya baring ketika berada di atas kerusi roda. Kebiasaannya, pesakit stroke atau tetraplegia yang berada pada tahap yang tinggi menggunakan kerusi roda jenis ini. Ia memerlukan bantuan orang lain bagi menggerakkan kerusi roda ini.



2.4 Komponen-komponen yang digunakan pada kerusi roda

Antara komponen-komponen utama pada kerusi roda ialah :

a) Besi Hollow



Besi hollow adalah besi yang ringan. Besi ini tidak kira dalam bentuk apa, samada bulat atau petak. Biasanya besi ini dibuat daripada besi berongga, *galvanis* dan sering digunakan dalam konstruksi bangunan, terutamanya pagar, atap kanopi atau pintu gerbang. Besi berongga juga dapat digunakan untuk menampung pada pemasangan *platfon*.

b) Paip PVC T / Paip PVC L



Kedua-dua paip PVC ini mampu tahan dari karat. Oleh itu, kami menggunakan paip ini supaya ianya boleh digunakan ketika dalam hujan. Paip ini juga tidak mudah patah malah mudah disambung dan mudah ditanggalkan. Ciri-ciri yang ada pada paip pvc ini ianya boleh dilentur dan juga liat dan elastik.