

SIMULASI UJIAN IMPAK MENGGUNAKAN ANALISIS UNSUR TERHINGGA PADA
RODA RIM ALOI

MOHAMAD ZUHAILI BIN JAMALUDDIN

UNIVERSITI TEKNIKAL MALAYSIA MELAKA

ZUHAILI JAMALUDDIN

SARJANA MUDA KEJ. MEKANIKAL (STRUKTUR & BAHAN)

2015

UTeM

PENGESAHAN PENYELIA

“Saya akui bahawa telah membaca tesis ini dan pada pandangan saya tesis ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Struktur & Bahan).”

Tandatangan:

Penyelia :Dr. Mohd Basri Bin Ali

Tarikh :.....

SIMULASI UJIAN IMPAK MENGGUNAKAN ANALISIS UNSUR TERHINGGA
PADA RODA RIM ALOI

MOHAMAD ZUHAILI BIN JAMALUDDIN

Tesis ini dikemukakan sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat
penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Struktur & Bahan)

Fakulti Kejuruteraan Mekanikal
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

JUN 2015

PENAKUAN

“Saya akui tesis ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.”

Tandatangan :.....

Nama penulis : Mohamad Zuhaili Bin Jamaluddin

Tarikh: :.....

PENGHARGAAN

Syukur ke hadrat Ilahi kerana dengan izin-Nya, saya telah berjaya menyempurnakan tugas kali ini pada waktu yang telah ditetapkan tanpa sebarang kesulitan yang sukar saya alami. Justeru itu, saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih dan setinggi-tinggi penghargaan kepada semua individu terutama sekali kepada kedua ibu dan bapa saya yang telah membantu saya dalam menyempurnakan kertas kerja bagi Projek Sarjana Muda ini. Seterusnya, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada penyelia Dr. Mohd Basri Bin Ali untuk segala ilmu yang telah dikongsi, segala tunjuk ajar serta dorongan dan sokongan beliau dalam membantu saya menyempurnakan tugas yang diberi. Selain itu, saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada rakan seperjuangan yang juga telah memberi pertolongan dan perkongsian ilmu dan idea bagi memudahkan saya menyempurnakan kertas kerja ini.

Akhir sekali, jutaan terima kasih ingin saya ucapkan kepada semua ahli keluarga saya yang telah memberi sokongan yang jitu dari segi fizikal dan mental serta telah meniupkan semangat kejayaan untuk saya terus mencapai kejayaan. Seterusnya, ucapan terima kasih ini juga ditujukan kepada semua yang telah membantu saya secara langsung dan tidak langsung dan saya amat menghargai sumbangan dan bantuan mereka. Sekian, terima kasih.

ABSTRAK

Pada kajian ini terdapat tiga objektif iaitu mereka bentuk 3D model rim aloi dengan menggunakan perisian CATIA dan melakukan simulasi impak ABAQUS terhadap roda rim tersebut dengan menggunakan tiga bahan yang berbeza. Nilai tenaga serapan dari ketiga-tiga bahan tersebut dapat diukur. Industri pembuatan kereta kini menghadapi masalah dalam menentukan bahan yang terbaik dalam pembuatan roda rim. Roda rim memerlukan daya tahan yang tinggi serta dan tidak mudah patah apabila daya impak diberi keatasnya. Dalam kajian ini kaedah simulasi komputer menggunakan ABAQUS akan digunakan untuk mendapatkan maklumat mengenai tenaga serapan terhadap ketiga-tiga jenis bahan berbeza iaitu Aluminium 6061, Magnesium AZ91D dan Keluli FL-4405. Model 3D roda rim dan pemukul dilakukan dengan menggunakan perisian “CATIA” dan diimport kedalam “ABAQUS” untuk simulasi. Parameter simulasi dimasukkan untuk mendapatkan keputusan yang hampir sama dengan kaedah ujian sebenar. Setelah simulasi selesai, data yang diperolehi digunakan untuk membandingkan tenaga serapan antara bahan yang diuji dengan beberapa kajian lepas yang dilakukan. Hasil dari kajian ini menunjukkan bahawa bahan Keluli FL4405 memiliki tenaga serapan yang tertinggi berbanding bahan lain.

ABSTRACT

In this research there are three objectives that to design 3D alloy rim with CATIA software and run an impact simulation to the rim using ABAQUS with three different materials. The value of the absorb energy for each material can be seen after the simulation. The data that get from the simulation will be compared and the best materials for manufacturing the wheel can be decided. Nowadays, the automotive industries have much modern equipment and many materials have been discovered, therefore car manufacturing company have faced the problem that is deciding the suitable materials for making car components including the wheel. The wheel needs high strength and high resistance to fatigue properties of the load applied. Using the FEA impact simulation method “ABAQUS” software to obtain the absorb energy data for the three different materials that is Aluminium 6061, Magnesium AZ91D and Steel FL4405. The wheel and impactor will to be model using “CATIA” and it can be transferred to “ABAQUS” for the simulation test. Then the suitable parameters need to be inserted to make the simulation result data more accurate to real impact test. After the simulation the data from different materials needs to be compared with other previous research for validation. From this research found that the Steel FL4405 has the highest absorbed energy compared to the others materials.

ISI KANDUNGAN

BAB	TAJUK	MUKA SURAT
	PENGHARGAAN	i
	ABSTRAK	ii
	ABSTRACT	iii
	ISI KANDUNGAN	iv
	SENARAI JADUAL	vi
	SENARAI RAJAH	vii
	SINGKATAN KATA	xiii
	SENARAI SIMBOL	xiii
	SENARAI FORMULA	xiii
BAB 1	PENGENALAN	
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Penyataan Masalah	2
1.3	Objektif	3
1.4	Skop	3
BAB 2	KAJIAN ILMIAH	
2.1	Impak	4
2.2	Ujian charpy	6
2.3	Rekabentuk	8
2.4	Bahan	10
2.5	Tenaga serapan	12
2.6	Analisi unsur terhingga	17

BAB 3	METODOLOGI	
3.1	Pengenalan	20
3.2	Pemodelan Produk sebenar roda rim kedalam lukisan 3D menggunakan perisian catia	22
3.2.1	Pemodelan Roda Rim	22
3.2.2	Model Pemukul	28
3.3	Analisi Unsur Terhingga Menggunakan ABAQUS	30
3.3.1	Mengimport Lukisan Dari CATIA ke Dalam ABAQUS	30
3.3.2	Memasukkan “Materials” Yang Akan Digunakan Kepada Roda Rim dan Penghentam	31
3.3.3	Memasukkan “Section”.	32
3.3.4	Menetapkan “Assembly” Kedua-dua Bahagian Memasukkan “Step”	33
3.3.5	“Intersection” Pada Roda Rim dan Penghentam	36
3.3.6	Menetapkan “Boundry Condition” Pada Roda Rim dan Penghentam	38
3.3.7	Mengaplikasikan “Mesh”	39
3.3.8	Mencipta “Jobs” analisis	40
3.4	Simulasi	41
3.5	Pengesahan	42
3.6	Analisis data	43
BAB 4	HASIL DAN PERBINCANGAN	
4.1	Pengenalan	44
4.2	Hasil Simulasi Abaqus Terhadap Bahan Aluminium 6061	45
4.2.1	Pengiraan menggunakan kaedah teori.	48
4.3	Hasil simulasi abaqus terhadap bahan magnesium AZ91D.	50
4.3.1	Pengiraan menggunakan kaedah teori.	52
4.4	Hasil simulasi abaqus terhadap bahan keluli fl-4405.	53
4.4.1	Pengiraan menggunakan kaedah teori.	56
4.5	Pengesahan kajian.	56
BAB 5	KESIMPULAN DAN CADANGAN	

5.1	KESIMPULAN.	62
5.2	CADANGAN.	64

RUJUKAN

LAMPIRAN

SENARAI JADUAL

BIL	TAJUK	MUKA SURAT
1	Jadual 2.1: Tegasan alah dan kekuatan tegangan.	11
2	Jadual 2.2: Modulus Young.	11
3	Jadual 2.3: Ketumpatan.	12
4	Jadual 3.1: Sifat bahan yang digunakan.	32
5	Jadual 4.1: data jaringan pemukul dan roda rim.	45
6	Jadual 4.2: data nilai tenaga serapan bagi bahan Aluminium 6061	49
7	Jadual 4.3: data nilai tenaga serapan bagi bahan Magnesium AZ91D.	53
8	Jadual 4.4: nilai tenaga serapan dari simulasi dan pengiraan teori.	56
9	Jadual 4.5: perbandingan data yang dihasilkan melalui kedah simulasi dan teori.	56
10	Jadual 4.6: data simulasi impak charpy yang diperoleh daripada kajian lepas menggunakan spesimen.	56

SENARAI RAJAH

BIL	TAJUK	MUKA SURAT
1	Rajah 2.1: susunan ujian impak pada roda rim.	5
2	Rajah 2.2: Ujian impak pada roda rim.	6
3	Rajah 2.3: Susun atur ujian charpy.	7
4	Rajah 2.4: Ukuran spesimen ujian charpy.	7
5	Rajah 2.5: Tatanama roda rim.	8
6	Rajah 2.6: Tegasan alah dan kekuatan tegangan.	11
7	Rajah 2.7: Modulus Young.	11
8	Rajah 2.8: Ketumpatan.	12
9	Rajah 2.9: Impak pada rasuk.	13
10	Rajah 2.10: Graf perkembangan beban.	15
11	Rajah 2.11: Keputusan analisis unsur terhingga.	18
12	Rajah 3.1: carta alir analisis.	21
13	Rajah 3.2: Dimensi sebenar diubah menggunakan “edit multi constrain”.	22
14	Rajah 3.3: Lukisan awal pada “plane XY”.	23
15	Rajah 3.4: Menggunakan garisan pada lukisan terdahulu sebagai garisan lukisan baru.	24
16	Rajah 3.5: “insert Geometrical Set”.	24
17	Rajah 3.6: lukisan diameter dan bentuk jejari roda rim.	24

18	Rajah 3.7: Memasukkan “Body” kedalam lukisan.	25
19	Rajah 3.8: Lukisan 3D diameter roda rim.	25
20	Rajah 3.9: Lukisan yang membentuk jejari roda rim.	26
21	Rajah 3.10: “Remove” digunakan untuk mengasingkan bahagian yang diperlukan dengan bahagian yang perlu dibuang.	26
22	Rajah 3.11: Arahan “Remove” digunakan untuk pengasingan.	27
23	Rajah 3.12: Tambahan lukisan untuk “Shaft” dan “Skrus”.	27
24	Rajah 3.13 Lakukan “Chamfer” dan “fillet” pada beberapa bahagian atas model.	27
25	Rajah 3.14 Model 3D roda rim yang telah disiapkan menggunakan perisian “CATIA”	28
26	Rajah 3.15 Lakaran dan dimensi pada pemukul.	29
27	Rajah 3.16 Arahan “Pan” digunakan menjadikan lukisan 2D kepada bentuk 3D.	29
28	Rajah 3.17 Mengimport bahagian yang diperlukan kedalam perisian ABAQUS.	30
29	Rajah 3.18 Paparan pangkalan model perisian “ABAQUS”.	31
30	Rajah 3.19 Ciri bahan dimasukkan mengikut jenis bahan yang diguna.	32
31	Rajah 3.20 “section” pada kedua-dua bahagian.	33
32	Rajah 3.21 Kedudukan roda rim dan pemukul yang telah ditetapkan dalam model simulasi.	33
33	Rajah 3.22 Paparan “Edit Step”.	34
34	Rajah 3.23 Paparan “Edit Field Output Request”.	35
35	Rajah 3.24 Paparan “Edit History Output Request”	35

36	Rajah 3.25 Paparan “Edit Interaction”.	36
37	Rajah 3.26 Permukaan yang dipilih sebagai “Interaction”.	37
38	Rajah 3.27 “Interaction” ke dua jenis “General contact (Explicit)”.	37
39	Rajah 3.28 Mencipta satu “Contact Property”.	38
40	Rajah 3.29 “Boundry Condition” pada roda rim.	39
41	Rajah 3.30 “boundry condition’ pada pemukul dan arah pemukul yang telah ditetapkan.	39
42	Rajah 3.31 “Mesh” pada roda rim.	40
43	Rajah 3.32 Pemukul yang selesai dimasukkan “Mesh”.	40
44	Rajah 3.33 Paparan “Job Manager”.	41
45	Rajah 3.34 Paparan “Job Monitor”.	41
46	Rajah 3.35 Keputusan analisis yang diperoleh.	42
47	Rajah 3.36 Data dari simulasi disimpan dalam bentuk format “.rpt”	43
48	Rajah 4.1: Simulasi impak “ABAQUS”	45
49	Rajah 4.2: Graf daya berlawanan dengan sesaran	46
50	Rajah 4.3: data pengamiran bahan Aluminium 6061 menggunakan “OriginPro”	46
51	Rajah 4.4: menunjukkan “steel” atau keluli mempunyai “UTS”kekuatan tegangan muktamad yang tinggi berbanding bahan lain.	47
52	Rajah 4.5: graf menunjukkan graf tenaga berlawanan dengan masa bahan Aluminium 6061.	47
53	Rajah 4.6: data pengamiran Tenaga – masa dari perisian “OriginPro”	47
54	Rajah 4.7 Gamba rajah impak halaju keatas kotak.	49

55	Rajah 4.8: Simulasi impak “ABAQUS” bahan Magnesium AZ91D.	50
56	Rajah 4.9: Graf daya berlawanan dengan sesaran.	51
57	Rajah 4.10: data pengamiran bahan Magnesium AZ91D menggunakan “OriginPro”.	51
58	Rajah 4.11: Graf tenaga berlawanan dengan masa.	52
59	Rajah 4.12: Data yang diperoleh dari “OriginPro”.	52
60	Rajah 4.13: Simulasi impak “ABAQUS” terhadap bahan Keluli FL4405.	54
61	Rajah 4.14: Graf tenaga berlawanan sesaran bahan Keluli FL4405.	54
62	Rajah 4.15: Data yang diperoleh dari “OriginPro”.	53
63	Rajah 4.16: graf “Excel” tenaga berlawanan masa bagi bahan Keluli FL 4405.	55
64	Rajah 4.17: data bahan Keluli FL4405 dari “OriginPro”.	55
65	Rajah 4.18: ujian simulasi impak charpy yang dilakukan pelajar lepas.	57
66	Rajah 4.19: Perubahan sesaran pemukul kepada roda rim dalam simulasi.	58
67	Rajah 4.20: Graf perbezaan data bagi setiap spesimen.	59
68	Rajah 4.21: “Density” adalah ketumpatan bahan, “fracture toughness” adalah keliatan patah.	60
69	Rajah 4.22: menunjukkan tenaga tegangan “Strain energy” berlawanan masa “time”	60
70	Rajah 4.23: dua hasil gabungan graf dari ketiga-tiga bahan yang diuji.	61
71	Rajah 5.1: Data yang diperoleh daripada perisian “CES Edupack 2013” tentang perkaitan antara ketumpatan “density” dan keliatan patah “fracture Toughness”.	63

72 Rajah 5.2: Data menunjukkan perbandingan harga “price” dan ketumpatan “density” diantara bahan-bahan yang digunakan.

63

SINGKATAN KATA

FEA – FINITE ELEMENT ANALYSIS

SENARAI SIMBOL

σ	=	Tegasan
ρ	=	Ketumpatan
E	=	Modulus Keanjalan
ε	=	Terikkan
$K.E$	=	Energy

SENARAI FORMULA

- 1 $K.E = \frac{1}{2}mv^2$
- 2 $m = \text{isipadu pemukul} \times \rho$ (*ketumpatan bahan*)

BAB 1

Pengenalan

1.1 LATAR BELAKANG.

Dalam industri pembuatan automotif keselamatan adalah satu elemen yang sangat penting, setiap komponen yang dihasilkan perlu memenuhi setiap kriteria yang telah ditetapkan. Setiap komponen perlu dibuat kajian dan ujian bagi menentukan tahap kekuatan yang di inginkan. Penjimatan penggunaan bahan api perlu dititik beratkan dan ini mempengaruhi beberapa aspek yang penting dalam pembuatan komponen kenderaan.

Dalam mereka bentuk roda rim sesebuah kenderaan, ciri-ciri yang telah ditetapkan perlu dipenuhi dari segi reka bentuk, bahan yang digunakan untuk membina roda rim tersebut dan lain lagi. Ini kerana, roda rim perlu menampung beban yang tinggi dan tidak sekata semasa digunakan pada kenderaan. Penentuan sifat mekanikal bagi roda rim sangat penting supaya tidak berlaku kegagalan semasa beroperasi (Chia el al 2008).

Roda rim hendaklah menjalani beberapa ujian untuk mendapatkan keputusan sama ada ianya selamat untuk digunakan ataupun tidak. Reka bentuk roda rim menggunakan tiga ujian utama iaitu ujian lenturan berputar, ujian jejari kelesuan, dan ujian impak untuk menguji daya tahan dan kelesuan. Ujian impak bertujuan untuk mengukur kebolehan sesuatu objek untuk menahan bebanan yang tinggi dan mengukur tenaga yang diserap oleh objek yang diuji. Ujian impak biasanya dilakukan dengan

dua objek yang berlanggar antara satu sama lain pada kadar halaju relatif (Hickman et al 2014).

Untuk menjalankan ujian terhadap roda rim ini ia mempunyai beberapa kekurangan. Proses mereka bentuk dan pembuatan sesebuah roda rim adalah rumit, mengambil masa yang panjang dan menelan kos yang agak tinggi (Chang et al 2008). Bagi mengurangkan masalah yang dihadapi satu pendekatan diambil dengan menggunakan perisian analisis unsur terhingga (FEA).

Analisis unsur terhingga adalah satu simulasi yang boleh membantu dalam mengkaji struktur komponen apabila dikenakan satu daya impak. Kemajuan teknologi, teknik simulasi berangka dan ujikaji bahan kompleks membolehkan analisis unsur terhingga lebih memproses lebih data dengan tepat kesan impak pada struktur apabila dikenakan daya impak balistik.

1.2 PENYATAAN MASALAH.

Industri automotif pada masa kini semakin maju dengan pelbagai teknologi, banyak kajian dilakukan untuk mencapai tahap prestasi yang terbaik. Terdapat banyak komponen pada sesebuah kenderaan. Keselesaan dan keselamatan pengguna perlu dititikberatkan kerana semakin tinggi teknologi yang digunakan semakin tinggi faktor keselamatan yang perlu dikira. Pada kajian ini roda rim kenderaan akan dikaji, roda rim adalah komponen yang sangat penting dalam pada sesebuah kenderaan. Penggunaan bahan dalam penghasilan roda rim bagi sesebuah kenderaan perlu mempunyai kesesuaian supaya dapat menahan daya yang akan dikenakan apabila roda rim tersebut beroperasi. Kekuatan sesebuah roda rim yang dibina bergantung pada bahan yang digunakan, sifat bahan yang digunakan perlu dikaji supaya roda rim yang terhasil mempunyai kualiti yang tinggi. Bahan yang mempunyai tenaga serapan yang tinggi dapat membantu roda rim untuk menahan pelanggaran antara permukaan jalan. Pembinaan roda rim dapat diperbaiki dengan adanya reka bentuk dan julat bahan dari keluli hingga logam bukan ferus seperti aloi dan magnesium (Meghashyam et al 2013).

Masalah pada kajian ini adalah dalam penentuan bahan yang sesuai untuk dijadikan roda rim kenderaan. Setiap bahan mempunyai kelebihan, kekurangan dan mempunyai ciri-ciri tersendiri, bahan ini akan dipilih berdasarkan kekuatan dan beberapa aspek lain. Contohnya, aluminium lebih ringan berbanding keluli, juga mempunyai sifat ketahanan yang tinggi dari segi patah dan tahan kepada perubahan bentuk plastik. Walau bagaimanapun, bahan yang mempunyai ketahanan yang tidak semestinya sesuai digunakan kerana terdapat faktor lain yang mempengaruhi antaranya kos, rintangan terhadap keadaan sekeliling dan lain-lain.

Satu simulasi impak akan dijalankan menggunakan perisian analisis unsur terhingga terhadap roda rim menggunakan bahan yang berbeza. Data yang diperolehi akan menentukan bahan yang sesuai dalam proses pembuatan roda rim. Bahan yang mempunyai nilai tenaga serapan yang tinggi akan dipilih. Ini kerana bahan tersebut mempunyai sifat perubahan bentuk plastik untuk menyerap tenaga impak yang dikenakan. Tenaga serapan akan dapat dikenal pasti apabila simulasi impak ini dijalankan. Setiap bahan akan mengalami tenaga serapan yang berbeza.

1.3 OBJEKTIF.

- i. Mereka bentuk 3D model rim aloi.
- ii. Menentukan tenaga serapan melalui tiga jenis bahan yang berbeza.
- iii. membandingkan keputusan dengan ujian spesimen yang diuji dengan menggunakan bahan yang berbeza.

1.4 SKOP.

- i. Simulasi ujian impak menggunakan perisian ABAQUS
- ii. Menggunakan tiga bahan yang berbeza iaitu Aluminium 6061, Keluli FL4405 dan Magnesium AZ91D
- iii. Rim bersaiz 15 inci digunakan untuk model 3D

BAB 2

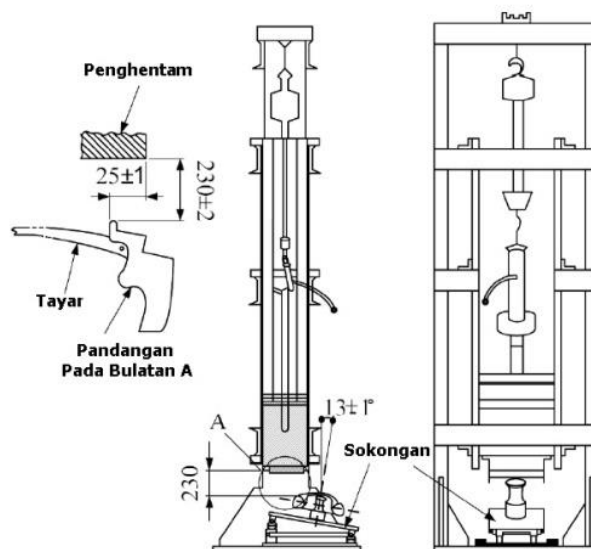
KAJIAN ILMIAH

2.1 IMPAK.

Definisi impak adalah tegasan yang berkadar dengan objek yang berlanggar.(Hickman, 2014). kegagalan bahan pada kawasan permukaan spesimen yang berhampiran dengan titik dimana beban impulsif dikenakan telah dikaji dengan meluas. Dalam kes ini bahan yang mempunyai sifat kerapuhan yang tinggi dan kekuatan mampatan yang tinggi tetapi mempunyai kekuatan tegangan yang rendah, dan keretakan pada permukaan kosong tersebut telah di jangka menerusi penyebaran daripada kejadian mampatan impulsif yang dijana oleh kesan balistik halaju tinggi. Kajian ini memberi tumpuan kepada kesan panel yang agak nipis. Dalam beberapa mikro saat pertama impak berhalaju tinggi permukaan pelelukan terbentuk. Secara langsung di hadapan laluan balistik tersebut berlaku pemadatan bahan pada kawasan di sekitarnya. Disebabkan oleh kadar bebanan yang sangat tinggi, kesan Poisson's tidak dapat bertindak, dimana ianya akan membuatkan sesetengah bahan di hadapan laluan balistik untuk mengembang keluar secara berjejari pada panel. Situasi ini terus menjadikan tertumpu pada kawasan termampat. Bebanan tinggi ini juga meningkatkan kekuatan pada bahan. Tambahan lagi, kesan impak ini juga mengakibatkan aliran gelombang melintang menerusi arah ketebalan panel, membias ke permukaan yang bebas pada bahagian belakang dan mengakibatkan gelombang tegangan berlaku, mengakibatkan berlakunya keretakan dan pecah pada bahan.

Ujian impak terbahagi kepada dua kategori utama iaitu impak halaju rendah dan impak halaju tinggi. Kedua kategori ini mempunyai tiga jenis ujian impak yang utama. Ujian charpy dan ujian impak jatuhkan beban tergolong dalam kategori ujian

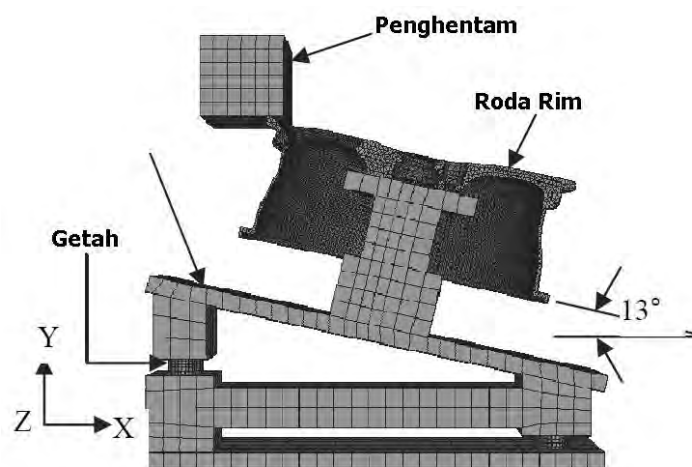
halaju rendah. Ujian impak balistik pula tergolong pada kategori ujian halaju tinggi. Kemajuan teknologi telah berkembang menunjukkan kecanggihan dalam alat pengukuran impak. Untuk semua alatan ujian impak halaju rendah terdapat tiga komponen utama iaitu sel beban dinamik, sistem paparan data dan isyarat penyesuaian unit. Tolok terikkan bertujuan mengukur perubahan antara terikan terhadap masa apabila bebanan menghentam spesimen. Isyarat penyesuaian unit menyingkirkan bunyi yang berkaitan dengan isyarat tersebut, dan sistem paparan data menunjukkan data yang diukur. (Duell 2003.). Rajah 2.1 menunjukkan contoh cara roda rim diuji menggunakan kaedah jatuhnya beban dari arah atas. Ujian ini dilakukan dalam industri pembuatan roda rim kenderaan.



Rajah 2.1: Susunan ujian impak pada roda rim.
(Chang & Yang 2008)

Ujian impak roda digunakan untuk mengkaji prestasi impak, dimana beban dijatuhkan dari ketinggian yang tertentu diatas roda rim. Ia telah diambil kira sebagai satu fenomena seperti mana roda kenderaan yang mengalami impak disebabkan pelanggaran lubang pada permukaan jalan atau halangan besar. Ujian ini direka untuk mengkaji ketahanan impak hadapan atas set roda rim dan tayar yang digunakan pada semua kenderaan. Ujian ini sering kali dikaitkan kepada ujian kenderaan terhadap permukaan jalan yang berlopak yang sering kali digunakan dalam kebanyakan industri pembuatan kenderaan. Skop telah dikembangkan untuk membenarkan penggunaan pemukul supaya dapat bersudut untuk lebih dikenakan pada bahagian dalam dan luar

bibir roda rim. Sebelum pengujian, roda rim perlu menjalani pemeriksaan visual, ini adalah untuk memastikan tiada keretakan berlaku pada bahagian roda rim tersebut. Dalam syarat untuk melepasi ujian impak, roda rim perlu menepati setiap kriteria minimum yang telah ditetapkan, iaitu tidak berlaku sebarang keretakan yang dapat dilihat pada bahagian tengah roda rim, tiada berlaku patah pada jejari roda rim, tiada berlaku kekurangan tekanan udara dan perubahan bentuk pada roda rim tersebut selepas ujian dijalankan. (International standard 1995). (Cerit et al. 2010). Rajah 2.2 menunjukkan roda rim diuji menggunakan kaedah analisis unsur terhingga dimana beban pemukul dikenakan pada bibir roda rim tersebut.



Rajah 2.2: Ujian impak analisis unsur terhingga pada roda rim.
(Chang & Yang 2008)

2.2 UJIAN CHARPY.

Ujian impak charpy adalah salah satu ujian yang tidak memerlukan kos yang tinggi, dimana sering digunakan dalam bidang pembinaan untuk menentukan tahap kritikal patah pada struktur seperti jambatan dan dandang bertekanan. Ujian impak charpy mengambil kira-kira 60 tahun untuk teknologi ujian impak ini dimajukan dan langkah-langkah bagi mendapatkan ketepatan yang tinggi dan mudah untuk dilakukan supaya ianya dapat diguna pakai dalam cara pengujian yang umum. (Siewert, et al 1999).