

BAB II

LANDASAN TEORI ALAT UJI IMPAK

2.1 Material Bahan

Beberapa bahan dapat tiba-tiba menjadi getas dan patah karena perubahan temperatur dan laju regangan, walaupun pada dasarnya logam tersebut liat. Gejala ini biasa disebut transisi liat getas, yang merupakan hal penting ditinjau dari penggunaan praktis bahan (Surdia dan Saito, 1995).

Patahan patah getas bersifat getas sempurna, yaitu tanpa adanya deformasi plastis sama sekali, jadi berbeda dengan bidang slip biasa, patah terjadi pada bidang kristalografi spesifik pada bidang pecahan. Permukaan patah dari bidang pecahan mempunyai kilapan yang menunjukkan pola Chevron secara makroskopik pada arah yang menuju titik permulaan patah. Patah getas terjadi pada pangkal takikan benda uji, jadi bahan tiba-tiba patah tanpa deformasi plastis. Secara praktis patahan buatan seperti itu tidak pernah terjadi pada struktur mesin, tetapi mesin selalu mempunyai bagian yang terdapat konsentrasi tegangan dan mungkin mempunyai cacat pada lasan, jadi adanya cacat yang bekerja seperti takikan tidak dapat dihindari, meskipun bahan tersebut merupakan bahan yang ulet.

Pengujian impak Charpy banyak dipergunakan untuk menentukan kualitas bahan. Batang uji dengan takikan 5 mm V notch, paling banyak dipakai. Di samping itu lebih dari 30 jenis batang uji diusulkan termasuk jenis yang memancing retak lelah. Pada pengujian kali ini akan dipergunakan batang uji berbentuk bulat berdiameter 8 mm dengan takikan bentuk V (*V notch*). Pengujian

impak Charpy dilakukan untuk mengetahui sifat liat dari bahan yang ditentukan dari banyaknya energi yang dibutuhkan untuk mematahkan batang uji dengan sekali pukul.

2.1.1 Alumunium

Alumunium (dalam bentuk bauksit) adalah suatu mineral yang berasal dari magma asam yang mengalami proses pelapukan dan pengendapan secara residual. Proses pengendapan residual sendiri merupakan suatu proses pengkonsentrasian mineral bahan galian di tempat.

Alumunium merupakan suatu metal reaktif, dan tidak terjadi secara alami. Oleh karena itu, Alumunium tak dikenal sebagai unsur terpisah sampai tahun 1820-an, walaupun keberadaannya telah diramalkan oleh beberapa ilmuwan yang telah belajar aluminium campuran. Alumunium pertama kali diproduksi dengan bebas oleh ahli kimia dan ahli ilmu fisika yang berasal dari Denmark, Hans Oersted Kristen, dan ahli kimia Jerman, Frederich Wohler, pada pertengahan tahun 1820-an. Nama aluminium diperoleh dari bahasa latin: alumen, yang berarti tawas tawas (suatu Alumunium sulfat mineral).

Ciri-ciri Alumunium:

- Alumunium merupakan logam yang berwarna perak-putih
- Aluminium dapat dibentuk sesuai dengan keinginan karena memiliki sifat plastisitas yang cukup tinggi
- Merupakan unsur metalik yang paling berlimpah dalam kerak bumi setelah setelah silisium dan oksigen.

Aluminum merupakan unsur metal yang paling berlimpah-limpah di dalam kerak bumi. Aluminum digunakan Amerika Serikat di dalam transportasi, dan membangun. Guinea Dan Australia Austria mempunyai sekitar satu setengah cadangan dunia. Negara-negara lain dengan cadangan utama meliputi Brazil, Jamaica, dan India.

Klasifikasi Alumunium

Warna	: Putih
Kepadatan	: 2.7
Diaphaniety	: Buram
Kekerasan	: 1.5- Antara Talk Dan Gypsum
Kilau	: Metalik- tumpul
Rumusan Kimia	: Al
Komposisi	: Bobot Molekular = 26.98 gm
Rumusan Empiris	: Al *
Pembentukan	: fase minor pada lingkungan yang kandungan oksigennya rendah.
IMA Status	: Ima yang disetujui 1978
Tempat	: Tolbachik Gunung api, Kamchatka, Rusia.
Asal Nama	: Dari Latin, alumen = " tawas."
Sinonim	: Alumunium

2.1.2 TEMBAGA

Tembaga adalah unsur kimia dengan nomor atom 29 dan nomor massa 63,54, merupakan unsur logam, dengan warna kemerahan. Unsur ini mempunyai

titik lebur 1.803° Celcius dan titik didih 2.595° C. dikenal sejak zaman prasejarah. Tembaga sangat langka dan jarang sekali diperoleh dalam bentuk murni. Mudah didapat dari berbagai senyawa dan mineral. Penggunaan tembaga yaitu dalam bentuk logam merupakan paduan penting dalam bentuk kuningan, perunggu serta campuran emas dan perak. Banyak digunakan dalam pembuatan pelat, alat-alat listrik, pipa, kawat, pematrican, uang logam, alat-alat dapur, dan industri. Senyawa tembaga juga digunakan dalam kimia analitik dan penjernihan air, sebagai unsur dalam insektida, cat, obat-obatan dan pigmen. Kegunaan biologis untuk runtuhan dalam organism hidup dan merupakan unsur penting dalam darah binatang berkulit keras.

2.1.3 Kuningan

Kuningan adalah logam yang merupakan campuran dari tembaga dan seng. Tembaga merupakan komponen utama dari kuningan, dan kuningan biasanya diklasifikasikan sebagai paduan tembaga. Warna kuningan bervariasi dari coklat kemerahan gelap hingga ke cahaya kuning keperakan tergantung pada jumlah kadar seng. Seng lebih banyak mempengaruhi warna kuningan tersebut. Kuningan lebih kuat dan lebih keras daripada tembaga, tetapi tidak sekuat atau sekeras seperti baja. Kuningan sangat mudah untuk di bentuk ke dalam berbagai bentuk, sebuah konduktor panas yang baik, dan umumnya tahan terhadap korosi dari air garam. Karena sifat-sifat tersebut, kuningan kebanyakan digunakan untuk membuat pipa, tabung, sekrup, radiator, alat musik, aplikasi kapal laut, dan casing cartridge untuk senjata api.

Komponen utama kuningan adalah tembaga. Jumlah kandungan tembaga bervariasi antara 55% sampai dengan 95% menurut beratnya tergantung pada jenis kuningan dan tujuan penggunaan kuningan. Kuningan yang mengandung persentase tinggi tembaga terbuat dari tembaga yang dimurnikan dengan cara elektrik. Yang setidaknya menghasilkan kuningan murni 99,3% agar jumlah bahan lainnya bisa di minimalkan. Kuningan yang mengandung persentase rendah tembaga juga dapat dibuat dari tembaga yang dimurnikan dengan elektrik, namun lebih sering dibuat dari scrap tembaga. Ketika proses daur ulang terjadi, persentase tembaga dan bahan lainnya harus diketahui sehingga produsen dapat menyesuaikan jumlah bahan yang akan ditambahkan untuk mencapai komposisi kuningan yang diinginkan.

Komponen kedua dari kuningan adalah seng. Jumlah seng bervariasi antara 5% sampai dengan 40% menurut beratnya tergantung pada jenis kuningan. Kuningan dengan persentase seng yang lebih tinggi memiliki sifat lebih kuat dan lebih keras, tetapi juga lebih sulit untuk dibentuk, dan memiliki ketahanan yang kurang terhadap korosi. Seng yang digunakan untuk membuat kuningan bernilai komersial dikenal sebagai spelter.

Beberapa kuningan juga mengandung persentase kecil dari bahan lain untuk menghasilkan karakteristik tertentu, Hingga 3,8% menurut beratnya. Timbal dapat ditambahkan untuk meningkatkan ketahanan. Penambahan timah meningkatkan ketahanan terhadap korosi, Membuat kuningan lebih keras dan membuat struktur internal yang lebih kecil sehingga kuningan dapat dibentuk berulang dalam proses yang disebut penempaan. Arsenik dan antimony kadang-kadang ditambahkan ke dalam kuningan yang mengandung seng lebih dari 20%

untuk menghambat korosi. Bahan lain yang dapat digunakan dalam jumlah yang sangat kecil yaitu mangan, silikon, dan fosfor.

Jenis-Jenis Kuningan:

- Kuningan *Admiralty*, Mengandung 30% seng, dan 1% timah.
- Kuningan *Aich*, Mengandung 60,66% tembaga, 36,58% seng, 1,02% timah, dan 1,74% besi. Dirancang untuk digunakan dalam pelayanan laut karena sifatnya yang tahan korosi, keras, dan tangguh.
- Kuningan Alpha, Memiliki kandungan seng kurang dari 35%. Bekerja dengan baik pada suhu dingin.
- Kuningan Alpha-beta (*Muntz*), sering juga disebut sebagai kuningan dupleks, mengandung 35-45% seng, Bekerja baik pada suhu panas.
- Kuningan Alumunium, Mengandung Alumunium yang menghasilkan sifat peningkatan ketahanan korosi.
- Kuningan dari arsenikum, Berisi penambahan arsenik dan Alumunium.
- Kuningan *Cartridge*, mengandung 30% seng, memiliki sifat kerja yang baik pada suhu dingin.
- Kuningan umum atau kuningan paku keling, mengandung 37% seng, murah dan standar sifat kerja baik pada suhu dingin.
- Kuningan DZR atau *dezincification*, adalah kuningan dengan persentase kecil arsenik.
- Kuningan Tinggi, mengandung 65% tembaga dan 35% seng, memiliki kekuatan tarik tinggi, banyak digunakan untuk pegas, sekrup, dan paku keling.
- Kuningan Bertimbang.

- Kuningan Bebas Timbal.
- Kuningan Rendah, paduan tembaga-seng mengandung 20% seng, memiliki sifat warna keemasan.
- Kuningan Mangan, kuningan yang digunakan dalam pembuatan koin dolar emas di Amerika Serikat. Mengandung 70% tembaga, 29% seng, dan 1,3% mangan.
- Kuningan nikel, terdiri dari 70% tembaga, 24,5% seng, dan 5,5% nikel. digunakan untuk membuat koin mata uang Poundsterling.
- Kuningan Angkatan Laut, mirip dengan kuningan admiralty, mengandung 40% seng dan 1% timah.
- Kuningan Merah, mengandung 85% tembaga, 5% timah, 5% timbal, dan 5% seng.
- Kuningan *Tombac*, mengandung 15% seng. Sering digunakan dalam aplikasi produk perhiasan.
- Kuningan *Tonval* (Juga disebut dengan CW617N atau CZ122 atau OT58), paduan tembaga-timbal-seng.
- Kuningan Putih, mengandung seng lebih dari 50%. Sifatnya sangat rapuh untuk penggunaan umum.
- Kuningan Kuning, adalah istilah Amerika untuk kuningan yang mengandung 33% seng.

2.1.4 Besi Baja

Besi (Fe) merupakan salah satu logam yang mempunyai peranan yang sangat besar dalam kehidupan manusia, terlebih-lebih di zaman modern seperti

sekarang. Kelimpahannya juga sangat besar, 50.000 ppm atau 5% dan merupakan jenis logam terbanyak kedua di kulit bumi. Karena kelimpahannya yang sangat besar itulah maka besi banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan industri konstruksi. Besi berada dalam bentuk senyawanya, terutama sebagai bijih besi, yang mengandung Fe_2O_3 (hematite), $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (limonit), Fe_3O_4 (magnetic), FeCO_3 (siderite), dan FeS_2 . Di udara besi mudah mengalami korosi, yaitu proses perusakan (keropos) pada permukaan besi yang disebabkan reaksi dengan oksigen membentuk oksida besi, yang dalam kehidupan sehari-hari dikenal sebagai karat besi. Korosi besi berlangsung sangat cepat pada kondisi lembab dan adanya garam.

Dalam industri, besi diisolasi melalui proses reduksi dari oksidanya, Fe_2O_3 , atau oksida-oksida besi lainnya yang terkandung dalam bijih besi. Zat pereduksi yang digunakan adalah gas karbon monoksida (CO) pada suhu tinggi. Agar besi tahan karat maka besi dicampurkan logam-logam lain yang memenuhi syarat, yaitu sifat fisika dan sifat kimianya yang mirip besi.

Baja merupakan produk utama industri besi-baja. Baja tahan terhadap pengaruh lingkungan mudah dibentuk dan ditempa, memiliki kekerasan yang baik, mengandung 0.02%-1.5% karbon.

Baja adalah besi yang mengandung 0.02%-1.5% karbon. Sifat baja tergantung pada jumlah karbon yang dikandungnya.

Berdasarkan kandungan karbon, jenis baja dibagi menjadi :

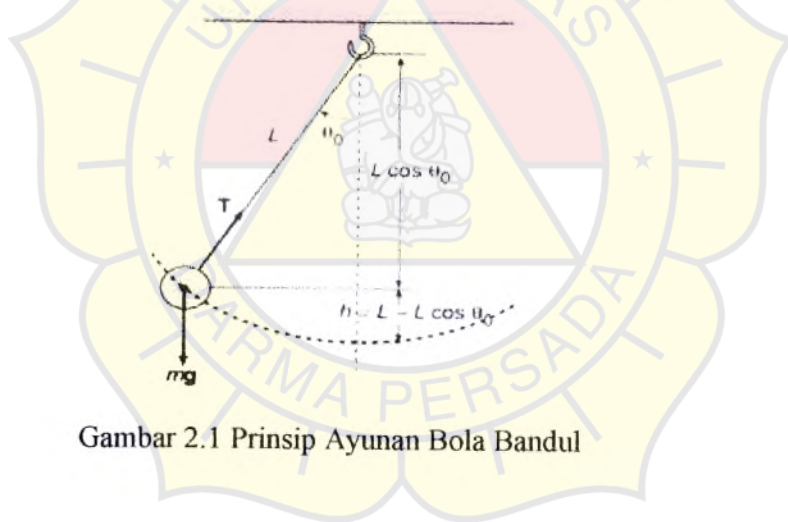
1. Baja lunak, yaitu baja yang mengandung kurang dari 0.2 % karbon. Disebut baja lunak karena mudah dibentuk dan diregangkan. Baja ini bisa digunakan untuk membuat kabel dan rantai.

2. Baja medium, yaitu baja yang mengandung 0.2%-0.6% karbon. Baja ini digunakan untuk membuat rel, balok dan rangka.

3. Baja karbon tinggi, yaitu baja yang mengandung 0.6%-1.5% karbon. Sifatnya keras, kaku, biasa digunakan untuk alat-alat logam, per, alat pemotong dan alat rumah tangga.

2.2. Teori Ayunan Bandul

Dengan pendekatan empiris dengan asumsi sebuah bandul, dengan massa m diikatkan pada sebuah tali dengan panjang L . Kemudian massa ini ditarik kesamping sehingga tali membentuk sudut θ_0 dengan sudut vertikal dan dilepas dari keadaan diam. Prinsip kerjanya dapat dilihat pada Gambar dibawah ini



Gambar 2.1 Prinsip Ayunan Bola Bandul

Kedua gaya yang bekerja pada beban (dengan mengabaikan hambatan udara) adalah gaya gravitasi mg , yang bersifat konservatif, dan tegangan T , yang tegak lurus terhadap gerakan dan karena itu tidak melakukan kerja. Oleh karena itu, dalam persoalan ini energi mekanik sistem beban-bumi adalah kekal.

Kita pilih energi potensial gravitasi bernilai nol didasar ayunan. Semula beban berada pada ketinggian h didasar ayunan dan diam. Energi kinetiknya bernilai nol dan energi potensial sistem bernilai mgh . Jadi energi total awal dari sistem adalah:

$$E_i = K_i + U_i = 0 + mgh$$

Dimana:

E_i = energy total awal system

K_i = energy kinetic awal

U_i = energy potensial awal

Ketika bandul berayun turun, energi potensial berubah menjadi energi kinetik. Maka energi akhir dari dasar ayunan menjadi :

$$E_f = K_f + U_f = \frac{1}{2}mv^2 + 0 = \frac{1}{2}mv^2$$

Dimana :

E_f = energy total akhir system

K_f = energy kinetic akhir

U_f = energy potensial akhir

Selanjutnya kekekalan energi memberikan :

$$E_f = E_i$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

Untuk mendapatkan kelajuan yang dinyatakan dalam sudut awal θ_0 , harus dihubungkan h dengan θ_0 . Jarak h berhubungan dengan θ_0 dan panjang bandul L melalui :

$$h = L - L \cos \theta_0 = L(1 - \cos \theta_0)$$

Sehingga kelajuan didasar bandul didapat dari :

$$v^2 = 2gh = 2gL(1 - \cos\theta_0)$$

2.3 Impuls Dan Momentum

2.3.1 Impuls

Impuls didefinisikan sebagai gaya yang bekerja dalam waktu singkat.

Secara matematis ditulis :

$$I = F \cdot \Delta t = F (t_2 - t_1)$$

Dimana :

I = Impuls (Ns)

F = Gaya (N)

Δt = selang waktu (s)

Ketika terjadi tumbukan, gaya biasanya melonjak dari nol pada saat kontak menjadi nilai yang sangat besar dalam waktu yang sangat singkat, dan kemudian dengan drastis kembali ke nol lagi. Selang waktu Δt biasanya cukup nyata dan sangat singkat.

2.3.2 Momentum

Momentum adalah ukuran kecenderungan benda untuk terus bergerak. Momentum merupakan ukuran mudah atau sukarnya suatu benda mengubah

keadaan geraknya (mengubah kecepatannya, diperlambat atau dipercepat) Secara matematis ditulis :

$$P = m.v$$

Dimana :

P = Momentum benda (kgms^{-1})

m = massa benda yang bergerak (kg)

v = kelajuan benda (ms^{-1})

Sesuai dengan Hukum II Newton :

$$F = ma$$

$$F = m \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$F = m \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$F\Delta t = m\Delta v$$

$$I = mv_2 - mv_1$$

$$I = \Delta p$$

Sehingga Impuls merupakan perubahan momentum.

2.4. Gaya Impak

Gaya impak dapat dihitung dengan menggunakan persamaan impuls:

$$F = \frac{I}{\Delta t}$$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

$$F = \frac{mv_2 - mv_1}{\Delta t}$$

Dimana:

F = Gaya (N)

I = Impuls (N.s)

ΔP = Perubahan momentum (kg m/s)

m = Massa benda yang bergerak (kg)

v = Kelajuan benda (ms^{-1})

Untuk menghitung gaya impact, terlebih dahulu dengan menentukan kelajuan dengan persamaan:

$$v = \sqrt{2g\Delta h}$$

Dimana:

v = Kecepatan benda jatuh (m/s)

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

h = Selisih ketinggian $h_2 - h_1$ (m)

2.5 Kekuatan Impact

Pengujian impact bertujuan untuk mengukur berapa energi yang dapat diserap suatu material sampai material tersebut patah. Pengujian impact merupakan respon terhadap beban kejut atau beban tiba-tiba (beban impact) (Calliester, 2007).

Dalam pengujian impact terdiri dari dua teknik pengujian standar yaitu *Charpy* dan *Izod*. Pada pengujian standar *Charpy* dan *Izod*, dirancang dan masih digunakan untuk mengukur energi impact yang juga dikenal dengan ketangguhan takik (Calliester, 2007).

Spesimen *Charpy* berbentuk batang dengan penampang lintang bujur sangkar dengan takikan V oleh proses permesinan. Mesin pengujian impact diperlihatkan secara skematik dengan . Beban didapatkan dari tumbukan oleh palu pendulum yang dilepas dari posisi ketinggian h . Spesimen diposisikan pada dasar

seperti pada gambar tersebut. Ketika dilepas, ujung pisau pada palu pendulum akan menabrak dan mematahkan spesimen ditakikannya yang bekerja sebagai titik konsentrasi tegangan untuk pukulan impak kecepatan tinggi. Palu pendulum akan melanjutkan ayunan untuk mencapai ketinggian maksimum h' yang lebih rendah dari h .

Energi yang diserap dihitung dari perbedaan h' dan h ($mgh - mgh'$), adalah ukuran dari energi impak. Posisi simpangan lengan pendulum terhadap garis vertikal sebelum dibenturkan adalah α dan posisi lengan pendulum terhadap garis vertikal setelah membentur spesimen adalah β . Dengan mengetahui besarnya energi potensial yang diserap oleh material maka kekuatan impak benda uji dapat dihitung (Standar ASTM).

$$\begin{aligned}
 E_p &= \text{energi awal} - \text{energi yang tersisa} \\
 &= W_1 - W_2 \\
 &= m \cdot g \cdot h - m \cdot g \cdot h' \\
 &= m \cdot g \cdot (R - R \cos \alpha) - m \cdot g \cdot (R - R \cos \beta)
 \end{aligned}$$

$$E_p = m \cdot g \cdot R \cdot (\cos \alpha - \cos \beta)$$

dimana :

E_p : energi serap (J)

m : berat pendulum (kg)

g : percepatan gravitasi (m/s^2)

R : panjang lengan (m)

α : sudut pendulum sebelum diayunkan

β : sudut ayunan pendulum setelah mematahkan specimen

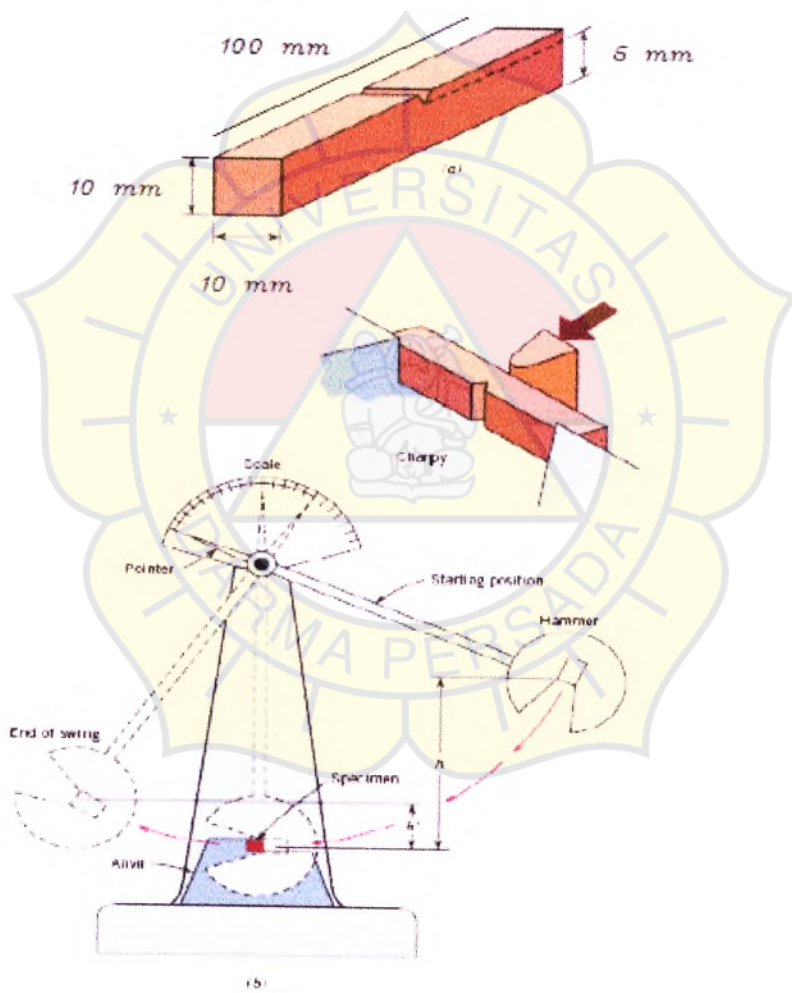
Harga impact dapat dihitung dengan :

$$K_c = \frac{E_p}{A_0}$$

K_c = Kekuatan Impact Charpy (J/mm^2)

E_p = Energi Serap (J)

A_0 = Luas Penampang Patah (mm^2)



Gambar 2.2 (a) Spesimen yang digunakan untuk pengujian impact. (b) Skematik peralatan uji impact. (Callister, 2007).

Pengujian impak dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Material yang getas, bentuk patahannya akan bermukaan merata, hal ini menunjukkan bahwa material yang getas akan cenderung patah akibat tegangan normal.
2. Material yang ulet akan terlihat meruncing, hal ini menunjukkan bahwa material yang ulet akan patah akibat tegangan geser.
3. Semakin besar posisi sudut β akan semakin getas, demikian sebaliknya. Artinya pada material getas, energy untuk mematahkan material cenderung semakin kecil, demikian sebaliknya.

2.6 Alat Uji Impak

Pengujian impak dilakukan untuk mengetahui ketahanan suatu bahan terhadap pembebanan pada suatu temperature kerja tertentu. Hal ini mengingat bahwa bahan yang dalam penerapannya bekerja pada kondisi bertemperatur tertentu mempunyai ketahanan berbeda dibanding bahan yang tidak mengalaminya. Berikut ini merupakan gambar contoh alat uji Impak.

Secara umum metode pengujian impak terdiri dari 2 jenis yaitu:

- Metode Charpy
- Metode Izod

Metode Charpy pengujian impack dengan meletakkan posisi spesimen uji pada tumpuan dengan posisi horizontal/ mendatar, dan arah pembebanan berlawanan dengan arah takikan. Metode Izod pengujian tumbuk dengan

meletakkan posisi spesimen uji pada tumpuan dengan posisi , dan arah pembebanan serah dengan arah takikan.

2.6.1 Alat Uji Impak Charpy

Dalam pengujian bahan di uji Impak dengan metode Charpy. Pada metode ini specimen uji dibuat dengan dimensi tertentu sesuai standart pengujian impak. Dalam pelaksanaan pengujiannya bahan ditumpu pada kedua ujungnya pada posisi horizontal dengan letak notch searah dengan gerak ayunan bandul. Patah atau tidaknya speciment tergantung pada sifat yang dimilikinya setelah mengalami suatu kondisi kerja (pemanasan).

Bandul sendiri sebelum diayun diposisikan 90° terhadap specimen. Kemudian setelah mengayun dan menghantam specimen akan membentuk sudut tertentu yang besarnya dapat dilihat pada jarum penunjuk. Ketahanan specimen terhadap pembebanan direpresentasikan dengan besarnya energi yang diperlukan untuk mematahkan specimen tersebut.

Langkah – langkah yang dilakukan dalam pengujian impak dengan metode charpy (Charpy impak tes) adalah :

1. Lakukan pengukuran pada specimen yang akan di uji yang meliputi : Panjang, Lebar, Tinggi, Dalam takik, Luas dan suhu.
2. Taruh specimen di tempatnya, Ukur sudut alfa (α) sebesar 90°
3. Lakukan pengujian impak dengan melepas stang hammer.
4. Ukur sudut beta (β).
5. Melakukan pengereman setelah bandul menghantam spesiment
6. Melihat besar sudut yang terbentuk

7. Menghitung besar energy dan harga impact sesuai rumu

Pengujian impact bertujuan untuk mengukur berapa energy yang dapat diserap suatu material sampai material tersebut patah. Pengujian impact merupakan respon terhadap beban kejut atau beban tiba-tiba (beban impact) (Calliester, 2007). Dalam pengujian impact terdiri dari dua teknik pengujian standar yaitu Charpy dan Izod. Pada pengujian standar Charpy dan Izod, dirancang dan masih digunakan untuk mengukur energi

Impact yang juga dikenal dengan ketangguhan takik (Calliester, 2007). Spesimen Charpy berbentuk batang dengan penampang lintang bujur sangkar dengan takikan V oleh proses permesinan. Beban didapatkan dari tumbukan oleh palu pendulum yang dilepas dari posisi ketinggian h . Ketika dilepas pendulum akan menabrak dan mematahkan spesimen ditakikannya yang bekerja sebagai titik konsentrasi tegangan untuk pukulan impact kecepatan tinggi. pendulum akan melanjutkan ayunan untuk mencapai ketinggian maksimum h' yang lebih rendah dari h .

Energi yang diserap dihitung dari perbedaan h' dan h ($mgh - mgh'$), adalah ukuran dari energi impact. Posisi simpangan lengan pendulum terhadap garis vertikal sebelum dibenturkan adalah α dan posisi lengan pendulum terhadap garis vertikal setelah membentur spesimen adalah β . Dengan mengetahui besarnya energi potensial yang diserap oleh material maka kekuatan impact benda uji dapat dihitung (Standar ASTM).

2.7 Perpatahan

Perpatahan adalah pemisahan atau pemecahan suatu benda padat menjadi dua bagian atau lebih yang diakibatkan adanya regangan proses perpatahan terdiri dari dua tahap yaitu timbulnya retakan dan perpanjangan retakan.

Perpatahan terjadi dalam beberapa cara, tergantung pada keadaan regangan laju pembebanan dan temperature. Patah dapat digolongkan dalam 2 katagori logam umumnya akan mengalami patah getas akibat deformasi yang terjadi mempunyai regangan yang tinggi. Hal ini dapat terjadi bila beban dikenai tiba – tiba disebabkan oleh kecepatan regangan yang tinggi ada juga faktor – faktor lain nya seperti karena konsentrasi tegangan adanya takikan dan karena suhu yang rendah.

Untuk mengetahui sifat – sifat tersebut maka dilakukan percobaan pukulan takik (Impak test). Percobaan ini dilakukan dengan memberi pukulan pada batang besi atau material lain nya yang diberikan takikan dan karena suhu rendah menurut standart yang telah ditentukan. Pukulan ini dihasilkan oleh ayunan Baneul tersebut dengan kecepatan tertentu pula dan bahan yang diterima oleh batang uji tersebut merupakan bahan dinamis. Makin besar tahan daya terhadap pukulan maka lebih besar pula kekuatan pukulan dari bahan tersebut dan umumnya makin liat.

Dalam kekuatan pukul dan suhu tertentu akan menghasilkan pukulan yang berbeda. Suhu yang lebih tinggi akan lebih besar harga pukul yang berbeda. Apabila suhu lebih besar maka akan lebih besar harga pukul dan lebih liat sifat bahan nya, dan begitu pula sebaliknya.

Prinsip kerja bandul adalah benda jatuh bebas sehingga besarnya energi yang terkandung dalam pendulum adalah :

$$\text{Energi} = m \cdot g \cdot h$$

Dimana :

m = massa

g = Gravitasi

h = Tinggi bandul

Terdapat dua jenis perpatahan yaitu patah liat dan patah getas. Patah liat ditandai dengan deformasi elastis yang cukup besar selama penjalaran retakan. Patah getas ada kaitannya dengan pembelahan kristallografik, kecenderungan terjadi pada getas akan bertambah besar apabila temperature turun, laju regangan bertambah besar dan tegangan yang bekerja adalah tegangan tiga sumbu.

Berdasarkan yang telah ditentukan dalam uji impak adalah bekerja persatuan luas.

Harga impak ditentukan oleh beberapa factor antara lain nya :

1. Bentuk dan ukuran takikan
2. Kecepatan, pembebanan dan regangan
3. Temperature