

**PEMBUATAN ALAT UJI IMPAK ANAK PANAH JATUH
BEBAS UNTUK MENGUJI LEMBARAN PLASTIK DENGAN
KAPASITAS 120 gr**

SKRIPSI

OLEH:

**PANGIHUTAN SIMANJUNTAK
168130106**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA MEDAN
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 21/12/22

Access From (repository.uma.ac.id)21/12/22

**PEMBUATAN ALAT UJI IMPAK ANAK PANAH JATUH
BEBAS UNTUK MENGUJI LEMBARAN PLASTIK DENGAN
KAPASITAS 120 GR**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Oleh:

PANGIHUTAN SIMANJUNTAK

NPM. 168130106

**PROGRAM STUDI TEKNIK
MESINFAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA MEDAN
2022**

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Judul proposal/TA : PEMBUATAN ALAT UJI IMPAK ANAK PANAH
JATUH BEBAS UNTUK MENGUJI LEMBARAN PLASTIK DENGAN
KAPAmSITAS 120 gr

Nama Mahasiswa : PANGIHUTAN SIMANJUNTAK
NPM : 168130106
Bidang Keahlian : Material Manufaktur

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana di
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik.

Disetujui Oleh
Komite Pembimbing

(Dr.Eng.Rakhmad Arief Siregar, ST, M.Eng.) (M. Yusuf R. Siahaan, ST, MT.)
Dosen Pembimbing I Dosen Pembimbing II



(Dr. Rakhmad Syah, S.Kom, M.Kom.)
Dekan Teknik Mesin



(Muhammed Jdris, ST, MT.)
Ka. Prodi Teknik Mesin

Tanggal Lulus:

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana saya merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian yang tertentu dalam penulisan skripsi dari hasil karya orang lain telah dituliskan secara jelas sesuai norma, kaidah dan etika dalam penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya apabila kemudian ditemukan unsur plagiat dalam skripsi ini.

Medan, Juli 2022
Hormat saya,



Pangihutan Simanjuntak
(168130106)

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGASAKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai aktivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangandi bawah ini:

Nama : Pangihutan Simanjuntak
Npm :168130106
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti non-eksklusif (*non-excelisive royalty-free Right*). Atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Pembuatan Alat Uji Impak Anak Panah Jatuh Bebas Untuk Menguji Lembaran Plastik Dengan Kapasitas 120 Gr”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak bebas royalty non eksklusif ini, universitas medan area berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai hak cipta. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Medan, Juli 2022

Yang menyatakan:



Pangihutan simanjuntak

(168130106)

ABSTRAK

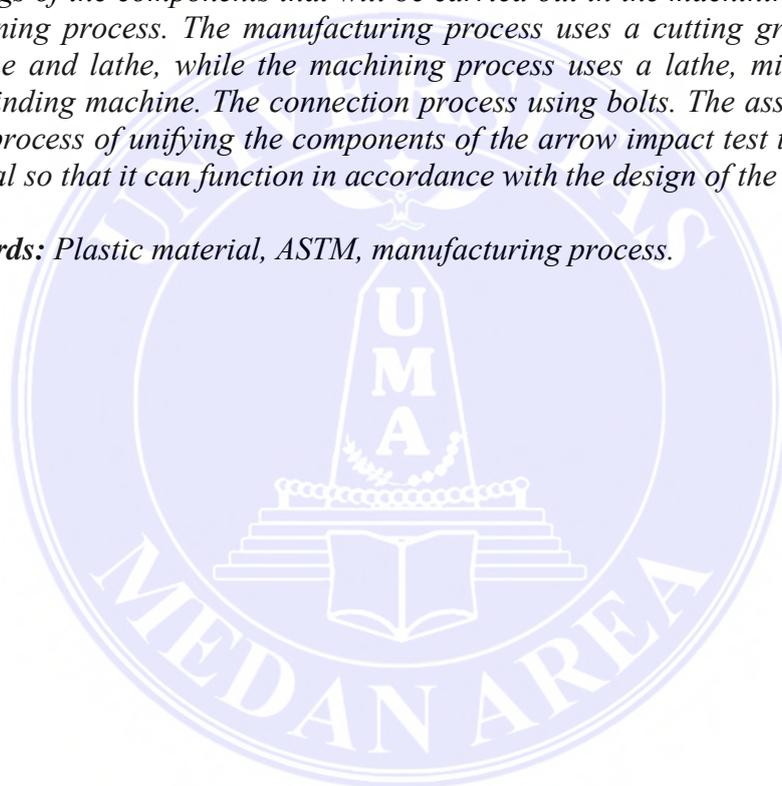
Pengujian impak merupakan suatu pengujian untuk mengukur ketahanan bahan terhadap beban kejut. Pengujian impak mensimulasikan kondisi operasi material yang sering ditemui dimana beban tidak selamanya terjadi secara perlahan-lahan melainkan secara tiba-tiba. Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah membuat alat uji impak anak panah untuk material plastik. Alat uji impak yang dibuat menggunakan standar ASTM D 1709. Pada proses pembuatan alat pembuat uji impak anak panah untuk material plastik dibuat dengan pertimbangan sebagai pembuktian hasil dari perancangan alat pembuat uji impak anak panah untuk material plastik, komponen-komponen dibuat dengan jenis bahan dan ukuran sesuai dengan perancangan. Langkah-langkah proses pembuatan alat pembuat uji impak anak panah untuk material plastik, diawali dengan mengidentifikasi gambar komponen-komponen yang akan dilakukan proses pemesinan dan proses penyambungan. Proses pembuatan menggunakan gerinda potong, mesin gurdi dan bubut sedangkan proses pemesinan menggunakan mesin bubut, mesin frais, mesin grinding. Proses penyambungan menggunakan baut. Proses perakitan merupakan proses penyatuan komponen-komponen alat pembuat uji impak anak panah untuk material plastik dengan sehingga dapat berfungsi sesuai dengan perancangan alat.

Kata kunci: Material plastik, ASTM D 1709, proses pembuatan.

ABSTRACT

Impact testing is a test to measure the resistance of materials to shock loads. Impact testing simulates the operating conditions of the material that are often encountered where the load does not always occur slowly but suddenly. The goal to be achieved from this final project is to make an impact test kit for plastic materials. Impact test equipment made using the ASTM D 1709 standard. In the process of making arrows impact test equipment for plastic materials, it is made with consideration as proof of the results of designing arrow impact test equipment for plastic materials, components are made with the type of material and size according to the plan. The steps in the manufacturing process for making arrows impact test equipment for plastic materials, starting with identifying the drawings of the components that will be carried out in the machining process and the joining process. The manufacturing process uses a cutting grinder, drilling machine and lathe, while the machining process uses a lathe, milling machine, and grinding machine. The connection process using bolts. The assembly process is the process of unifying the components of the arrow impact test tool for plastic material so that it can function in accordance with the design of the tool.

Keywords: *Plastic material, ASTM, manufacturing process.*



RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Pangihutan Simanjuntak, dilahirkan dilingkungan Sei Abal Makmur, Desa Negeri Baru, Kecamatan Bilah Hilir, Kabupaten Labuhan Batu, Provinsi Sumatra Utara, tanggal 09 Oktober 1996, Alm Ayah bernama Jhonni Simanjuntak dan Ibu bernama Nurmala Aritonang. Penulis merupakan anak kelima dari lima bersaudara. Penulis menyelesaikan Pendidikan

Sekolah Dasar pada tahun 2010 di SD Negeri 112192 Desa Sei Mambang, Kecamatan Bilah Hilir, Kabupaten Labuhan Batu. Dan menyelesaikan Pendidikan Sekolah Menengah pada tahun 2013 di SMP Swasta Ampera Sei Tampang, Kecamatan Bilah Hilir, Kabupaten Labuhan Batu, dan penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMK Negeri 1 Bilah Hilir, Kecamatan Bilah Hilir, Kabupaten Labuhan Batu, Sumatra Utara pada tahun 2016. Pada tahun 2016 penulis melanjutkan Pendidikan tinggi di Universitas Medan Area, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin dan selesai pada Tahun 2022.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, dan kemampuan kepada Penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Tugas ini merupakan tugas akhir yang wajib diselesaikan oleh setiap mahasiswa untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan perkuliahan di Universitas Medan Area untuk mencapai gelar Sarjana Teknik (ST). Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan, dan bimbingan dari banyak pihak. Dalam kesempatan ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Muhammad Idris, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesindan bapak Dr. Iswandi, ST., MT., selaku Seketaris Program Studi Teknik mesin Universitas Medan Area.
4. Bapak Dr. Eng. Rakhmad Arief Siregar, ST., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu penulis dalam memberikan arahan dan dukungan sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
5. Bapak M. Yusuf Rahmansyah Siahaan, ST., MT., selaku Pembimbing II yang telah membantu penulis dalam memberikan arahan dan dukungan sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin dan staff Fakultas

Teknik Universitas Medan Area.

7. Alm Jhonni Simanjuntak, dan Ibu saya Nurmala br Aritonang yang tercinta, seluruh keluarga yang telah berpartisipasi memberikan bantuan baik moril maupun materil, dan doanya kepada penulis dalam penyelesaian Tugas akhir ini.

8. Teman-teman seperjuangan menyelesaikan Tugas Akhir, khususnya Tim dalam pembuatan alat uji impak anak panah jatuh bebas Goodman pakpahan dan Roni kosasih yang telah menemani serta memberi semangat kepada penulis dalam mengerjakan Tugas akhir ini. Peneliti berharap semoga karya tulis ini dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan kedepan.

Medan, Mei 2022
Hormat saya

(Pangihutan Simanjuntak)
(168130106)

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GABAR.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Ruusan masalah	1
1.3. Batasan masalah.....	2
1.4. Tujuan penelitian.....	2
1.5. Manfaat penelitian.....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. TEORI.....	3
2.2.1. Pembuatan.....	3
2.2.2. Perencanaan	3
2.2. Alat uji ipak anak panah jatuh bebas	5
2.2.1. Solenoida	7
2.2.2. Platfon dasar	8
2.2.3. Akrilik.....	9
2.3. Peilihan konsep.....	10
2.3.1. Penyaringan konsep	11
2.3.2. Penilaian konsep	11
2.4. Koponen biaya produksi (cost).....	12
2.5. Menguji kelayakan	12
2.6. Analisis proses perisinan	13
2.6.1. Mesin bor duduk	13
2.6.2. Mesin bubut(<i>turning</i>).....	14
2.6.3. Mesin frais(<i>illing</i>)	17
2.6.4. Sabungan baut.....	18
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1. Tempat dan Waktu.....	21
3.3.1. Tempat	21
3.3.2. Waktu.....	21
3.2. Alat dan Bahan.....	22
3.2.1. Alat.....	22
3.2.2. Bahan	25
3.3. Metode penelitian	34
3.4. Prosedur penelitian	34
3.5. Diagra alir penelitian	35
BAB IV. HASIL DAN PEBAHASAN.....	36
4.1. Hasil.....	36
4.4.1. Hasil pembuatan lengan.....	36
4.4.2. Hasil pembuatan tiang pilar	36
4.4.3. Hasil pembuatan platfon dasar.....	37
4.4.4. Hasil pembuatan kla bawah	37
4.4.5. Hasil pembuatan kla atas	38
4.4.6. Hasil pembuatan anak panah	38

4.2.	Hasil perakitan alat uji impact anak panah jatuh bebas.....	39
4.2.1.	Perakitan klam bawah dan platfon dasar.....	39
4.3.2.	Perakitan safety shield dan lam atas.....	40
4.3.3.	Perakitan solenoid dan plat lengan.....	40
4.3.4.	Perakitan plat lengan dan tiang pilar.....	40
4.3.	Analisis biaya bahan pembuatan.....	40
4.5.1.	Hasil harga produksi.....	41
4.4.	Konsep.....	42
4.4.1.	Pembuatan konsep.....	42
4.4.2.	Matrik keputusan(Pugh Chart).....	45
4.5.	Daftar komponen.....	46
4.5.1.	Komponen atas.....	46
4.5.2.	Komponen tengah.....	46
4.5.3.	Komponen bawah.....	46
4.5.4.	Komponen pendukung.....	46
4.6.	Hasil pengujian.....	47
4.7.	Perhitungan proses pembuatan.....	49
4.7.1.	Proses bor(<i>Drilling</i>).....	49
4.7.2.	Proses pembubutan.....	52
4.7.3.	Proses sambungan baut.....	53
4.8.	Hasil Assembly mesin uji impact anak panah jatuh bebas....	54
4.9.	Spesifikasi alat uji impact anak panah jatuh bebas.....	55
BAB V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57

DARTAR TABEL

Tabel 3.1. Jadwal kegiatan	21
Tabel 4.1. Hasil biaya bahan	41
Tabel 4.2. Hasil biaya produksi alat.....	42
Tabel 4.3. Pembuatan konsep.....	43
Tabel 4.4. Pemilihan konsep	43
Tabel 4.5. Matrik keputusan (Pugh chart 1).....	44
Tabel 4.6. Matrik keputusan (Pugh chart 2).....	45
Tabel 4.7. Daftar komponen alat uji dampak anak panah.....	46
Tabel 4.8. Hasil uji alat uji dampak anak panah	48
Tabel 4.9. Spesifikasi alat uji dampak anak panah	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Alat uji impak anak panah	7
Gambar 2.2.	Solenoida	8
Gambar 2.3.	Platfon dasar	9
Gambar 2.4.	Akrilik.....	10
Gambar 2.5.	Mesin gurdi.....	13
Gambar 2.6.	Mesin bubut	15
Gambar 2.7.	Parameter proses pembubutan	16
Gambar 2.8.	Butut lurus	17
Gambar 2.9.	Jenis-jenis baut	19
Gambar 2.10.	Jenis-jenis mur.....	19
Gambar 3.1.	Garenda tangan	22
Gambar 3.2.	Mesin bor meja	23
Gambar 3.3.	Meteran.....	23
Gambar 3.4.	Mesin bor.....	24
Gambar 3.5.	Mesin gerinda potong	24
Gambar 3.6.	Mesin bubut	25
Gambar 3.7.	Besi plat	25
Gambar 3.8.	Pipa stainless stell.....	26
Gambar 3.9.	Solenoida	26
Gambar 3.10.	Safety shield	27
Gambar 3.11.	Kabel USB dan kabel daya	27
Gambar 3.12.	Aluminium.....	28
Gambar 3.13.	Plastik materia	28
Gambar 3.14.	Baut dan Mur	28
Gambar 3.15.	Diagram alir penelitian	30
Gambar 4.1.	Lengan	31
Gambar 4.2.	Tiang pilar.....	32
Gambar 4.3.	Platfon dasar	32
Gambar 4.4.	Klam bawah.....	32
Gambar 4.5.	Klam atas	33
Gambar 4.6.	Anak panak	33
Gambar 4.7.	Platfon dasar dan klam bawah.....	34
Gambar 4.8.	Safety shield dan klam atas	35
Gambar 4.9.	Lengan dan solenoid.....	35
Gambar 4.10.	Lengan dan tiang pilar	35
Gambar 4.11.	Spesimen variabel 1 sebelum pengujian.....	42
Gambar 4.12.	Spesimen variabel 1 sesudah pengujian	42
Gambar 4.13.	Bagian bahan yang dibor.....	44
Gambar 4.14.	Grafik kecepatan putar	46
Gambar 4.15.	Hasil assembly mesin uji impak anak panah	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Desain merupakan perencanaan dalam pembuatan sebuah objek, sistem, komponen atau struktur, proses desain pada jaman dahulu masih menggunakan metode manual dengan menggunakan berbagai alat seperti penggaris, pensil, drawing pan, kertas gambar, dan dalam proses pembuatan suatu desain memerlukan waktu yang lama. Perkembangan teknologi informasi saat ini sangat pesat dan hal ini sangat berdampak pada kegiatan yang menunjang pekerjaan kita sehari-hari.

Dalam bidang desain dan pengembangan produk, perkembangan teknologi informasi sudah sangat terasa dampaknya, yaitu dengan banyaknya software-software yang mempermudah dan membantu kita dalam memecahkan permasalahan yang ada dalam bidang perencanaan sampai dengan tahapan produksi. Tahapan perencanaan sampai bidang desain produksi saat ini yaitu software CAD (Computer Aided Design). Software yang sudah dapat digunakan didunia pendidikan adalah Auto CAD.

Dengan mengaplikasikan desain mempermudah dalam pembuatan suatu produk, produk ini bisa berupa komponen, perencanaan mesin, cetakan permanen dan sebagainya.

1.2. Rumusan masalah

Bagaimana cara membuat dan merakit alat uji impak anak panah yang efisien dan dapat digunakan sebagai alat uji pratikum.

1.3. Batasan masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas agar permasalahan yang dibahas tidak meluas, maka dilakukan pembatasan pada:

1. Kerangka alat uji terbuat dari bahan logam.
2. Alat uji ini dapat dibongkar pasang.

1.4. Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari pembuatan alat ini adalah:

1. Mengetahui proses pembuatan alat uji impak anak panah jatuh bebas berkapasitas maksimum 120 gr.
2. Membangun dan merakit alat uji impak anak panah jatuh bebas berkapasitas maksimum 120 gr.
3. Analisis biaya produksi alat uji impak anak panah jatuh bebas berkapasitas maksimum 120 gr.

1.3. Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan alat uji impak anak panah jatuh bebas berkapasitas 120 gr.
2. Memberikan kontribusi dibidang ilmu pengetahuan manufaktur dengan mempelajari pembuatan alat uji impak anak panah jatuh bebas berkapasitas 120gr

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar

2.1.1. Pembuatan

Pembuatan adalah kegiatan menciptakan atau memproses suatu benda, kegiatan ini bertujuan untuk suatu proses perencanaan benda kerja dari bahan baku sampai barang jadi atau setengah jadi dengan tanpa proses tambahan, Suatu produk dapat dibuat dengan berbagai cara, dimana cara pembuatan tergantung pada jumlah produk yang dibuat akan mempengaruhi proses perencanaan sebelum produksi dijalankan, hal ini berkaitan dengan pertimbangan segi ekonomis.

Tahapan awal pembuatan adalah dengan melakukan identifikasi terhadap gambar kerja perancangan. Sesuai dengan informasi yang terdapat pada gambar kerja, yakni berupa dimensi, bentuk dan jenis pengerjaan, maka dilakukan persiapan mesin, bahan, dan peralatan lainnya, Setelah semua persiapan cukup, maka dilakukan proses pemotongan bahan, Tahapan berikutnya adalah pembentukan material dengan proses permesinan menjadi bentuk dan ukuran sesuai permintaan gambar. Pada proses ini menggunakan berbagai mesin perkakas lainnya. Setelah didapat benda dengan bentuk dan ukuran sesuai permintaan gambar maka dilakukan perakitan alat sehingga menjadi bentuk alat sesuai dengan rancangan.[1]

2.1.2. Perencanaan

Perencanaan mesin, berarti perencanaan dari sistem dari segala yang berkaitan dengan sifat-sifat mesin, struktur, alat-alat, dan instrument, pada umumnya, perencanaan

mesin mempergunakan matematika, ilmu bahan, dan ilmu mekanis teknik. Perencanaan mesin teknik, mencakup semua perencanaan mesin, tetapi dalam pelajaran yang lebih luas, karena termasuk didalamnya seluruh disiplin teknik mesin, seperti ilmu fluida panas. Disamping ilmu-ilmu dasar yang diperlukan, pelajaran-pelajaran dasar dalam perencanaan teknik mesin adalah pembuatan mesin.[2]

Perencanaan produk dilakukan dengan tujuan menentukan arah awal dari tindakan-tindakan yang harus dilakukan dimasa mendatang, apa yang harus dilakukan, berapa banyak melakukannya, dan kapan harus melakukan. Karena perencanaan ini berkaitan dengan masa mendatang, maka perencanaan disusun atas dasar perkiraan yang dibuat berdasarkan data masa lalu dengan menggunakan beberapa asumsi. Oleh karena itu perencanaan tidak akan selalu memberikan hasil sebagaimana yang diharapkan dalam rencana tersebut, sehingga setiap perencanaan yang dibuat harus dievaluasi secara berkala dengan jalan melakukan pengendalian.

a. Fungsi perencanaan produksi

Aktivitas produksi sebagai suatu bagian dari fungsi organisasi perusahaan bertanggung jawab terhadap pengolahan bahan baku menjadi produksi jadi yang dapat dijual. Untuk melaksanakan fungsi produksi tersebut, diperlukan rangkaian kegiatan yang akan membentuk suatu sistem produksi. Ada tiga fungsi utama dari kegiatan-kegiatan produksi yang dapat diidentifikasi yaitu:

- a). Proses Produksi, yaitu metode dan teknik yang digunakan dalam mengolah bahan baku menjadi produk.
- b). Perencanaan Produksi, yaitu merupakan tindakan antisipasi dimasa mendatang

sesuai dengan priode waktu yang dirancang.

c). Pengendalian Produksi, yaitu tindakan yang menjamin bahawa semua kegiatan yang dilaksanakan dalam perencanaan telah dilakukan sesuai dengan yang telah ditetapkan.

b. Tujuan perencanaan produksi

Merupakan usaha-usaha menejemen untuk merencanakan dasar-dasar dari pada proses produksi dan aliran bahan, sehingga menghasilkan produk yang dibutuhkan pada waktunya dengan biaya yang seminim mungkin dan mengatur serat menganalisa mengenai pengorganisasian dan pengkoordinasian bahan-bahan, mesin-mesin dan peralatan, tenaga manusia dan tindakan-tindakan lain yang dibutuhkan. Dalam usaha pencapaian tujuan perusahaan, diperlukan adanya kegiatan pengkoordinasian, sehingga dapat tercapai suatu kerjasama yang baik.

Dapat disimpulkan bahwa peran perencana dan pengendalian produksi adalah semata-mata dimaksudkan untuk mengkoordinasikan kegiatan dari bagian- bagian yang langsung atau tidak langsung dalam berproduksi, merencanakan, menjadwalkan, dan mengendalikan kegiatan produksi dari mulai tahapan bahan baku, proses sampai output yang dihasilkan sehingga itu betul-baetul dapat menghasilkan bahan atau jasa dengan efektif dan efisien [3].

2.2. Alat uji impak anak panah

Pengujian impak adalah pengujian suatu material untuk mengetahui kekuatan impak. Kekuatan impak adalah kekuatan suatu material untuk menahan beban dinamik yang diberikan secara mendadak yang menyebabkan patah atau rusak.

Pada perancangan ini akan merancang alat uji impak anak panah jatuh bebas,

Impak jatuh bebas adalah suatu alat uji ketahanan pada suatu benda kerja dengan menjatuhkan benda, jatuh bisa itu berbentuk anak panah atau pun berbentuk bola dari ketinggian tertentu untuk menghantam benda yang akan diuji sehingga benda tersebut mengalami benturan atau benda kerja yang dapat menguji ketahanan mekanikal dan kelayakan tersebut diproduksi [4].

Impak jatuh bebas suatu alat uji ketahanan pada suatu benda kerja dengan menjatuhkan benda jatuh benda jatuh bisa itu berbentuk anak panah ataupun berbentuk bola dari ketinggian tertentu untuk menghantam benda yang akan diuji, sehingga benda tersebut mengalami benturan atau beban kejut yang dapat menguji ketahanan mekanikal dan kelayakan benda tersebut setelah diproduksi.

Benda jatuh tanpa kecepatan awal $V_0 = \text{nol}$ semakin kebawah gerak benda semakin cepat, percepatan yang dialami oleh setiap benda jatuh bebas selalu sama yakni sama dengan percepatan gravitasi bumi yakni besar $g = 9,8\text{m/s}$ dan sering dibulatkan menjadi 10 m/s jika benda jatuh kebumi dari ketinggian tertentu relatif lebih kecil dibandingkan dengan jari-jari bumi maka benda mengalami pertambahan kecepatan dengan harga yang sama setiap detik.

Hal ini berarti bahwa percepatan kebawah benda bertambah dengan harga yang sama dan jika sebuah benda tersebut ditambah keatas kecepatannya berkurang dengan harga yang sama setiap detik dengan pertambahan kebawahnya seragam.

Pada alat uji jatuh bebas benda yang menghantam benda kerja yaitu benda yang berbentuk anak panah bila dijatuhkan tanpa kecepatan awal dari ketinggian dan waktu ditentukan maka percepatan yang dialami oleh benda tersebut adalah sama dengan percepatan gravitasi bumi yang besarnya $g = 9,81\text{m/s}$ gerak jatuh bebas adalah gerak jatuh benda pada arah vertikal dari ketinggian tertentu tanpa

kecepatan awal ($V_0 = 0$) jadi gerak benda hanya dipengaruhi oleh gravitasi bumi. Pada gerak jatuh bebas waktu jatuh benda bebas hanya dipengaruhi oleh dua faktor saja yaitu ketinggian (h) dan gravitasi bumi (g) jadi berat dari besaran-besaran lain tidak mempengaruhi waktu jatuh artinya benda yang jatuh dari ketinggian yang sama di tempat yang sama akan jatuh dalam waktu yang bersamaan dan benda yang beratnya berbeda akan jatuh dalam waktu yang bersamaan pula. Alat uji impact anak panah terlihat pada gambar 2.1.



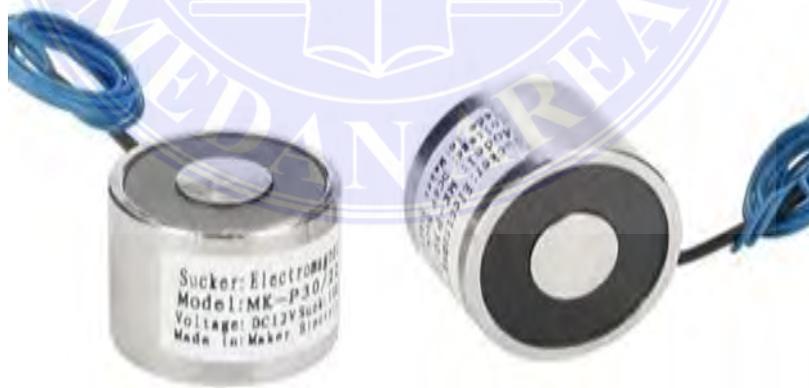
Gambar 2.1 alat uji impact anak panah.

Komponen-komponen yang akan ada pada alat uji impact anak pada berikut:

2.2.1 Solenoida

Sebuah penghantar melingkar jika dialiri arus listrik akan menghasilkan medan magnet. Penghantar melingkar yang berbentuk kumparan panjang disebut Solenoida. Medan magnet yang ditimbulkan oleh solenoida akan lebih besar daripada yang ditimbulkan oleh sebuah penghantar melingkar, apalagi oleh sebuah penghantar lurus. Tahukah kamu mengapa demikian? Jika Solenoida dialiri arus listrik maka akan menghasilkan medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan solenoida berarus listrik bergantung pada besar kuat arus listrik dan banyaknya kumparan.

Garis-garis gaya magnet pada solenoida merupakan gabungan dari garis-garis gaya magnet dari kawat melingkar. Gabungan itu akan menghasilkan medan magnet yang sama dengan medan magnet sebuah magnet batang yang panjang. Kumparan seolah-olah mempunyai dua kutub, yaitu ujung yang satu merupakan kutub utara dan ujung kumparan yang lain merupakan kutub selatan. Magnet yang melewati kumparan akan menimbulkan arus listrik, dan jika kumparan dialiri arus listrik maka akan menimbulkan medan magnet, dengan menggerak-gerakan magnet dalam kumparan maka akan menimbulkan arus listrik, arus listrik yang timbul dari hasil gerakan magnet disebut arus induksi. Arah arus induksi adalah bolak balik. Bila jumlah garis gaya magnet yang masuk dalam kumparan berubah, maka pada ujung-ujung kumparan timbul gaya gerak listrik (GGL). Semakin cepat perubahan gaya magnet yang masuk ke dalam kumparan, maka semakin besar pula GGL induksi yang timbul, dan makin banyak lilitan kawat pada kumparan, maka GGL induksi juga semakin besar.[5] Solenoida terlihat pada Gambar 2.2.

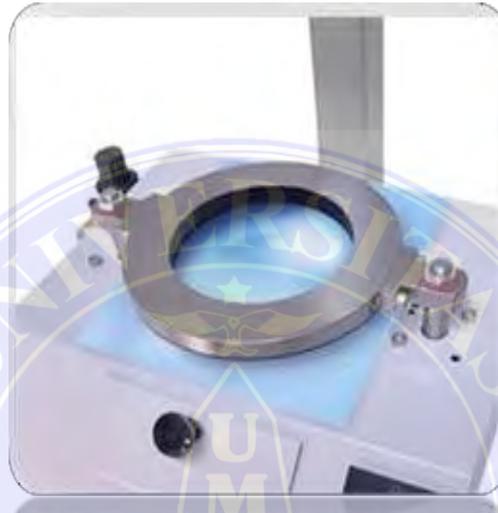


Gambar 2.2.Solenoida.

2.2.2. Platfon dasar

Platfon dasar sebagai bagian dasar alat uji impak test anak panah jatuh

bebas, yang terbuat dari besi padu berbentuk persegi dan sebagai tempat duduk safety sheild dan sebagai tempat duduk benda kerja yang akan diuji kekuatan mekanikalnya, benda kerja akan dijepit oleh dudukan safety shieldnya dan sebagai titik tempat jatuhnya anak panah pada saat pengujian dan penah anak panah agar tidak jatuh kemana-mana. Platfon dasar terlihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Platfon dasar.

2.2.3. Akrilik

Akrilik secara visual mirip seperti kaca, namun akrilik ternyata memiliki beberapa sifat yang membuatnya terlihat lebih unggul dari kaca dan yang paling utama adalah kelenturannya jika dibandingkan dengan kaca. Akrilik juga tidak mudah pecah, ringan, mudah untuk dipotong, dikikir, dibor, dihaluskan maupun dicat. Akrilik juga dapat dibentuk menjadi berbagai macam bentuk yang cukup kompleks dan salah satu metode yang paling sering digunakan adalah pembentukan secara thermal. Sifat tahan pecah akrilik menjadikannya material yang ideal untuk tempat-tempat yang pecahnya material bias berakibat fatal namun disisi lain tetap mengizinkan akses visual seperti pada jendela kapal

selam.[6] terlihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. akrilik.

2.3. Pemilihan konsep

Pemilihan Konsep Pemilihan konsep atau seleksi konsep merupakan proses menilai konsep yang memerhatikan kebutuhan pelanggan dan kriteria lainnya, membandingkan kelemahan dan kekuatan relatif dari konsep, serta memilih satu atau lebih konsep untuk diselidiki, diuji dan dikembangkan. Pemilihan konsep didasarkan pada seleksi metric pugh yang dikembangkan oleh Stuart Pugh. Hasil pemilihan konsep dalam PUGH matriks masih dapat dipilih dengan kombinasi beberapa konsep. Identitas konsep yang akan dipilih dicantumkan di bagian atas matriks dengan menggunakan sejarah grafik atau teks tertulis. Terdapat dua tahap pemilihan konsep, tahap pertama disebut penyaringan konsep dan tahap kedua disebut penilaian konsep [7].

2.3.1. Penyaringan konsep

Penyaringan adalah proses evaluasi yang masih dalam bentuk perkiraan untuk mempersempit alternatif. Berikut merupakan langkah-langkah penyaringan konsep:

- a). Menyiapkan matriks seleksi Memasukkan kriteria seleksi yang diperoleh dari fungsi produk dan telah dijabarkan pada Fast Diagram.
- b). Menilai konsep Melakukan penilaian konsep dengan membandingkannya terhadap konsep referensi dengan ketentuan: “lebih baik” (+), “sama dengan” (0), atau lebih buruk “(-)“
- c). Memeringkat konsep
- d). Menggabungkan dan memperbaiki konsep). Memilih satu atau lebih konsep
- f). Merefleksikan hasil dan proses

2.3.2. Penilaian konsep

Sebuah analisis konsep untuk memilih salah satu konsep dengan memberikan bobot kepentingan relatif pada setiap kriteria seleksi disebut sebagai penilaian konsep merupakan. Berikut langkahlangkah penilaian konsep:

- a). Menyiapkan matriks seleksi
- b). Memasukkan kriteria seleksi dan menambahkan bobot kepentingan untuk setiap kriteria
- c). Menilai konsep
- d). Melakukan penilaian konsep (dengan skala penilaian yang direkomendasikan adalah 1–5)
- e). Memeringkat konsep Nilai berbobot dihitung dengan mengalikan nilai dengan bobot kriteria / beban. Bobot kriteria diperoleh dari relative important pada HOQ.
- f). Menggabungkan dan memperbaiki konsepg). Memilih satu atau lebih konsep
- h). Merefleksikan hasil dan proses

2.4. Komponen Biaya Produksi (cost)

Biaya investasi dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya langsung merupakan total biaya yang diperlukan untuk pembuatan alat uji impak anak panah jatuh bebas, sedangkan biaya yang tidak langsung meliputi:

- a. Biaya tidak terduga untuk pengeluaran yang belum pasti atau belum dapat diperkirakan sekarang.
- b. Biaya engineering mencakup biaya untuk kegiatan survey lapangan, study kelayakan, jasa konsultan perencanaan dan biaya pengawasan.[8]

2.5. Menguji kelayakan

Dalam era globalisasi seperti sekarang ini, perusahaan harus siap menghadapi perdagangan bebas yang dapat menyebabkan persaingan pasar menjadi semakin ramai dan sulit. Oleh karena itu setiap perusahaan dituntut untuk harus selalu melakukan perbaikan dan inovasi secara terus-menerus, sehingga perusahaan dapat bersaing secara sehat, bertahan dan dapat meraih keuntungan yang maksimal. Setiap perusahaan harus melakukan perubahan menjadi yang lebih baik untuk dapat bersaing, bertahan dan meningkatkan keuntungannya.[9]

Dalam study kelayakan alat uji impak anak panah jatuh bebas ada beberapa parameter kelayakan secara teknis, yaitu:

- a. Kekuatan anak panah terhadap spesimen uji.
- b. Ketersediaan spesimen uji
- c. Ketersediaan peralatan mekanikal dan elektrikal di pengujian.

2.6. Analisis Proses Permesinan

Proses pembuatan alat uji impak anak panah jatuh bebas ini setiap bagaian buat satu persatu dengan mesin teknologi seperti.

2.6.1. Mesin bor duduk

Proses gurdi adalah suatu proses yang dilakukan oleh mesin perkakas dalam hal ini adalah berupa pemberian tekanan kepada benda kerja sehingga terjadi lubang pada benda kerja yang biasanya berupa putaran yang dilakukan pahat dan gerak makan berupa translasi oleh pahat. Proses gurdung dimaksudkan sebagai proses pembuatan lubang butal dengan menggunakan mata bor (*twist drill*). Sedangkan prose bor (boring) asdalah proses meluaskan/memperbesar lubang yang bias digunakan dengan batang bor (boring bar) yang tidak hanya dilakukan pada Mesin Gurdi, tetapi bias dengan Mesin Bubut, Mesin Frais atau Mesin Bor. Proses gurdi digunakan untuk pembuata lubang silinder.[10] Mesin gurdi terlihat pada gambar gambar 2.5.



Gambar 2.5. Mesin gurdi.

Karakteristik proses gurdi agak berbeda dengan proses permesinan yang lain yaitu:

a. Beram harus keluar dari lubang yang dibuat.

1). Beram yang keluar dapat menyebabkan masalah ketika ukurannya besar

ataukontinyu.

- 2). Proses pembuatan lubang bias sulit jika membuat lubang yang dalam.
- 3). Untuk membuat lubang dalam pada benda kerja yang besar, cairan pendingindimasukkan ke permukaan porong melalui tengah mata bor.

Parameter Pemotongan Mesin Bor (*drilling*)

Parameter pemotongan pada proses permesinan gurni dapat dilihat pada Kecepatan potong (*cutting speed*) pada derlling didefenisikan sebagai kecepatan permukaan terluar dari pahat drill relatif terhadap permukaan benda kerja.

- a). Kecepatan putar mesin bor

$$N = \frac{1000.Vc}{\pi.d} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

Vc = Kecepatan potong (m/menit). D = Diameter mata bor (mm).

N = Putaran (rpm).

- b). Kedalaman pemakanan

$$L = l + 0.3.d \dots\dots\dots (2.2)$$

- c). Waktu permesinan

$$T_m = \frac{L}{Sr \times n} \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

T_m = Waktu pemotongan (menit).

L = Kedalaman pengeboran (mm).

Sr = Ketebalan pemakanan (mm/putaran).

2.6.2. Mesin bubut (*turning*)

Mesin bubut adalah suatu jenis mesin perkakas yang dalam proses

kerjanya bergerak memutar benda kerja dan menggunakan mata potong pahat (tools) sebagai alat untuk menyayat benda kerja tersebut. Mesin bubut merupakan salah satu mesin proses produksi yang dipakai untuk membentuk benda.[11] Gambar mesin bubut terlihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6. Mesin bubut.

Prinsip kerja mesin bubut adalah benda kerja yang berputar, sedangkan pisau bubut bergerak memanjang dan melintang. Dari kerja yang dihasilkan sayatan dan benda kerja yang umumnya simetris, Fungsi mesin bubut pada prinsipnya sama dengan mesin bubut lainnya yaitu untuk membubut muka/facing, rata lurus/bertingkat, tirus, alur, ulir, bentuk, mengebor, memperbesar lubang, memotong, dll.

Dalam Teori dan Teknologi Proses Permesinan secara umum pada proses bubut terdapat tiga parameter utama yaitu kecepatan potong(v), pemakanan (f) dan kedalaman potong (a). Elemen dasar pada proses bubut dapat diketahui menggunakan rumus yang dapat diturunkan berdasarkan gambar 2.8. Dimana kondisi pemotongan ditentukan sebagai berikut:

1). Benda kerja:

d_0 = Diameter awal (mm).

d_m = Diameter akhir (mm).

l_t = Panjang permesinan (mm).b). Pahat:

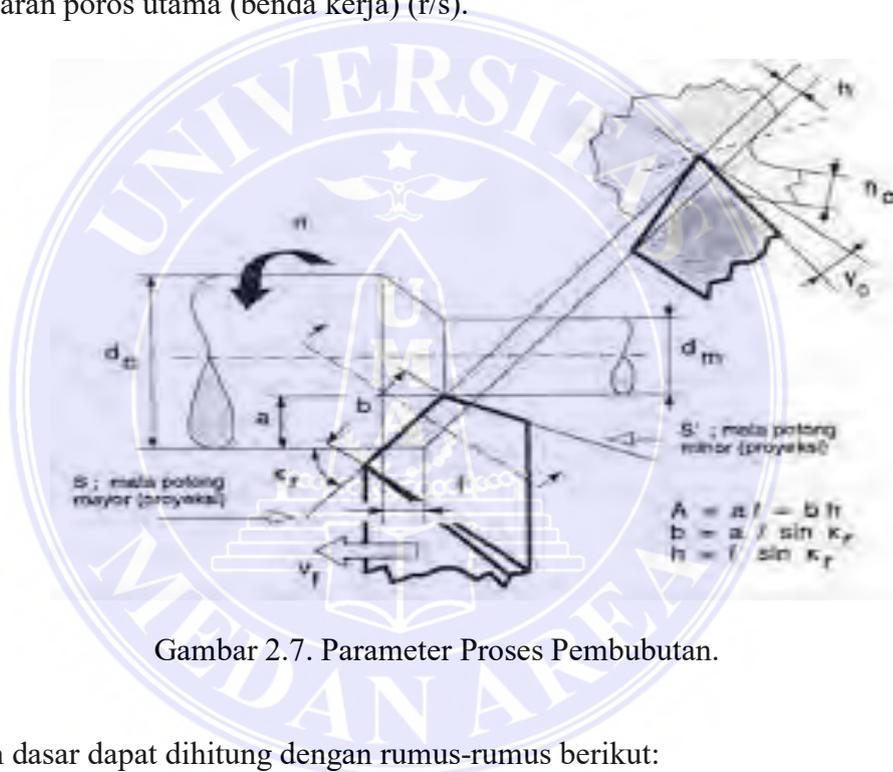
X^r = Sudut potong utama ($^\circ$).

Y^0 = Sudut geram ($^\circ$).c). Mesin bubut:

α = Kedalaman potong (mm).

f = Gerak makan (mm/r).

n = Putaran poros utama (benda kerja) (r/s).



Gambar 2.7. Parameter Proses Pembubutan.

Elemen dasar dapat dihitung dengan rumus-rumus berikut:

$$N = \frac{1000.V_c}{\pi.d} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan:

V_c = Kecepatan potong (m/menit). D = Diameter cutter (mm).

N = Putaran poros utama/benda kerja (rpm).

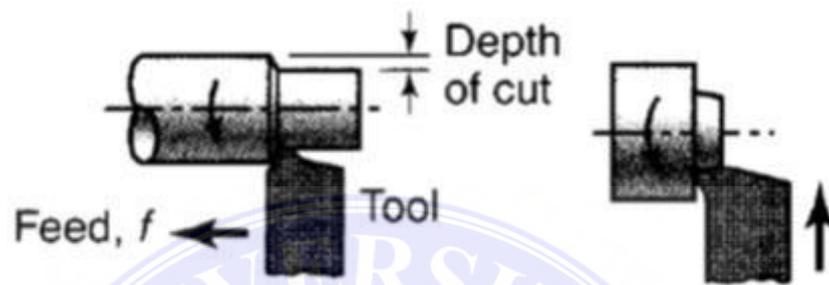
$$T_m = \frac{L}{s_r \times n} \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan:

T_m = Waktu pemotongan (menit).

L = Panjang benda kerja (mm).

S_r = Gerakan makan (mm/putaran).



Gambar 2.8. Bubut lurus.

Mesin bubut standar disebut sebagai mesin bubut standard karena di samping memiliki komponen seperti pada mesin bubut lainnya juga telah dilengkapi berbagai kelengkapan tambahan yaitu karena pendingin, lampu kerja, bak penampung beram dan rem untuk menghentikan mesin dalam keadaan darurat.

2.6.3. Mesin Frais (*milling*)

Mesin Frais adalah mesin yang mampu melakukan tugas dari segala mesin perkakas seperti pemotongan sudut, celah pembuatan roda gigi, pemotongan tepi benda kerja menggunakan alat potong bermata banya yang berputar (multipoint cutter). Secara garis besar mesin frais terbagi menjadi tiga macam, yaitu mesin frais vertical dan mesin frais universal.[12]

a. Macam-macam Mesin Frai.

1). Mesin Frais Horizontal

Mesin frais horizontal digunakan untuk pengefraisan benda-benda dengan arah

memanjang.

2). Mesin Frais Vartikal

Mesin ini digunakan untuk pengerjaan perkakas seperti pemotongan tepi, pengeboran, perluasan lubang alur. Satu-satunya perbedaan mesin frais vartikal dengan mesin frais horizontal ialah mesin frais vartikal mempunyai poros utama vartikal yang dapat disetel secara aksial.

3). Mesin Frais Universal

Mesin frais universal berbeda dengan mesin frais horizontal yaitu meja dari mesin frais universal dengan arah memanjang dapat dimiringkan poros utama.

4.6.4. Sambungan Baut

Sambungan baut dan mur banyak digunakan pada bagian komponen mesin, sambungan baut dan mur bukan merupakan sambungan tetap, melainkan dapat dibongkar pasang dengan sesuai kebutuhan.[13]

- a. Mempunyai kemampuan yang tinggi untuk menerima mur dan baut
- b. Mudah dalam pemasangan
- c. Bisa digunakan diberbagai kondisi operasi
- d. Pembuatan baut sudah standarisasi
- e. Efisiensi tinggi dalam proses manufaktur

Kerugian utama sambungan mur baut adalah mempunyai konsentrasitegangan yang tinggi di daerah ulir.

1). Tata nama baut

- a). Diameter mayor adalah diameter luar baik untuk ulir luar maupun dalam.b).

Diameter minor adalah diameter ulir terkecil atau bagian dalam dari ulir.

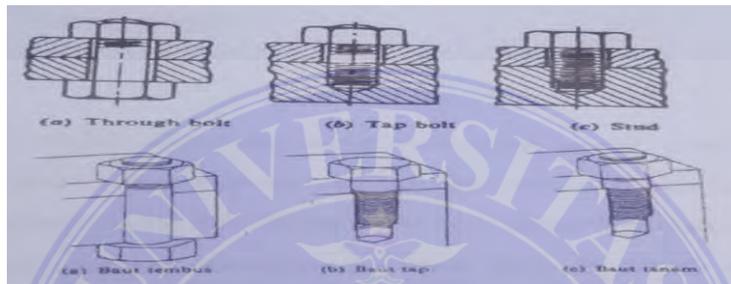
- c). Diameter *pitch* adalah diameter dari lingkaran imajiner atau diameter efektif

dari baut.

d). *Pitch* adalah jarak yang diambil dari satu titik pada ulir ke titik berikutnya dengan posisi yang sama.

e). *Lead* adalah jarak antara dua titik pada kemiringan yang sama atau jarak lilitan.

Jenis-jenis baut yang biasa digunakan sebagai berikut:



Gambar 2.9. Jenis-jenis baut.



Gambar 2.10. Jenis-jenis mur.

Sambungan dengan baut 10m untuk menyambung bagian-bagian konstruksi alat uji impak anak panah jatuh bebas.

Bagian ini adalah rumus yang akan digunakan dalam perhitungan baut dan mur.

$$P = \frac{\pi}{4} \cdot dc^2 \cdot \sigma \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana:

dc = Diameter minor

σ = Tegangan tarik.

AB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan waktu

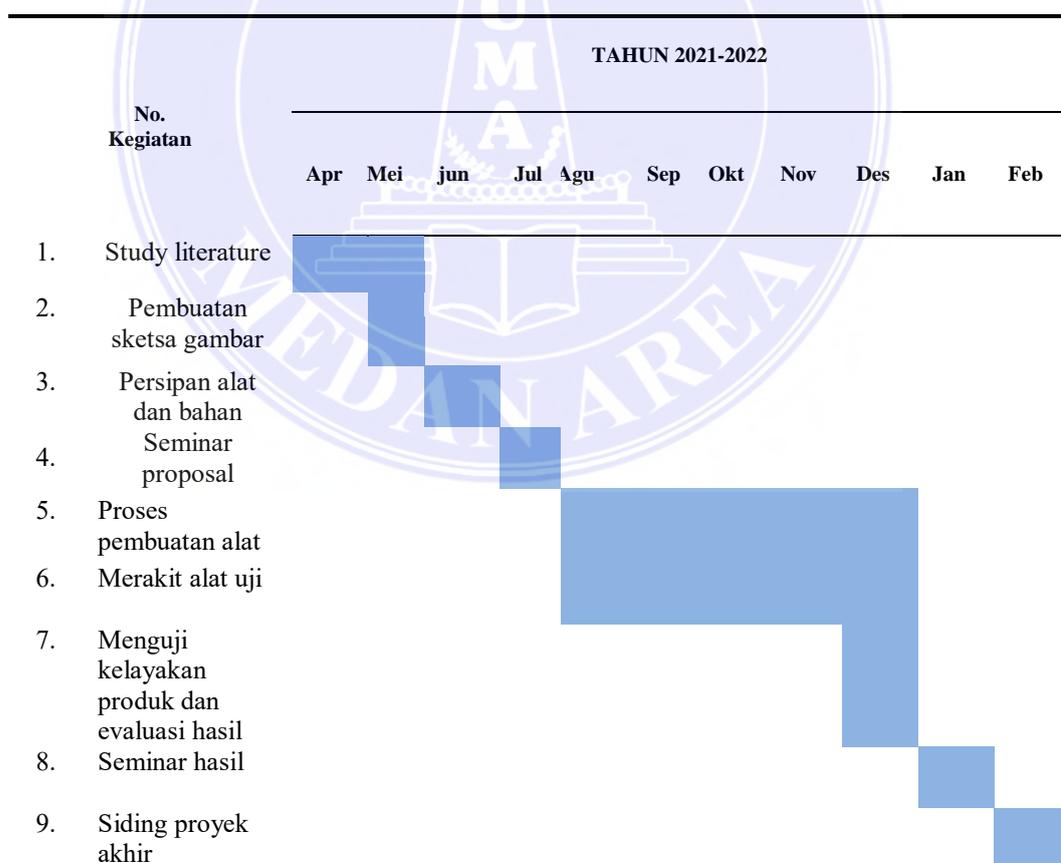
3.1.1. Tempat

Tempat penelitian uji ketahanan impact komposit dilakukan di laboratorium pengujian bahan UNIVERSITAS MEDAN AREA, Jl. Kolam no.1 Medan Estate/ jalan gedung PBSI Medan.

3.1.2. Waktu

waktu pembuatan alat uji impact anak panah jatuh bebas diperkirakan selama tiga bulan.

Tabel 3.1. Jadwal kegiatan.



3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Alat dan mesin merupakan hal yang amat penting dalam suatu proses pembuatan, terutama pada proses pembuatan komponen alat uji impak. Agar di dalam proses pembuatan dapat berjalan dengan lancar, maka perlu mempersiapkan alat-alat dan mesin-mesin yang akan digunakan. Alat dan mesin yang digunakan didalam tahap proses pembuatan alat uji impak ini adalah sebagai berikut:

a. Gerinda tangan

Mesin gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah, memotong dan menggerus benda kerja dengan tujuan atau kebutuhan tertentu. Prinsip kerja adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pengasahan, atau pemotongan.

Type

Daya listrik : 1.050 W Depressed center wheel : 125 mm

Kecepatan beban : 11.000 rpm

Terlihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Gerinda tangan.

b. Mesin bor meja

Mesin bor ini dapat dipakai untuk membuat lubang pada benda kerja, mesin bor ini sudah dilengkapi dengan meja tempat dudukan ragum mesin/penjepit benda kerja . Terlihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Mesin bor meja .

c. Meteran

Fungsinya untuk mengukur benda/bahan yang ingin dipotong untuk digunakan. Terlihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Meteran.

e. Mesin Bor Tangan

Mesin Bor merupakan alat yang bisa digunakan untuk membuat lubang, alur, perluasan, dan penghalusan dengan presisi dan keakuratan. Mesin bor tangan yang dilakukan untuk pegelubangan terhadap plat dengan menggunakan mesin bor tangan RYU dengan daya 600 Watt. Gambar bor tangan dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4. Mesin bor.

f. Mesin gerinda potong

Mesin gerinda potong berfungsi untuk memotong agar memperoleh ukuran panjang dari rangka dan dapat membentuk 45° untuk memotong bagian ujung benda kerja dengan lebih cepat. Selain itu dapat digunakan untuk meratakan permukaan benda kerja. Terlihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5. Merin gerinda potong.

g. Mesin bubut(turning)

Mesin bubut merupakan mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda dengan cara berputar dengan mengatur perbandingan kecepatan rotasi benda kerja dan kecepatan traslasi pahat maka akan diperoleh potongan. Terlihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6. Mesin bubut.

h. Sambungan baut dan mur

Sambungan baut merupakan sambungan yang dapat dibuka pasang tanpa merusak bagian yang di sambung serta alat penyambung ini sendiri. Penyambungan dengan mur dan baut ini paling banyak digunakan sampai saat ini, misalnya sambungan pada konstruksi-konstruksi dan alat permesinan.

3.1.2. Bahan

a. Besi plat

Fungsi sebagai platfon dasar alat uji impak anak panah. Material :
SS400/ST37.

Terlihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7. Besi plat.

b. Pipa stainless steel

Stainless steel 201 Fungsinya sebagai tiang pilar Diameter luar :

12mm Diameter dalam : 11mm Tebal : 1mm Terlihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.8. Stainless steel.

c. Solenoida

sebagai magnet anak panah jatuh bebas sehingga dapat memberi tahanan dan dapat off/on.

Model : ZYE1-P20/15

Daya angkat : 3kg Tegangan kerja : 12V DC Arus kerja : 0.25A

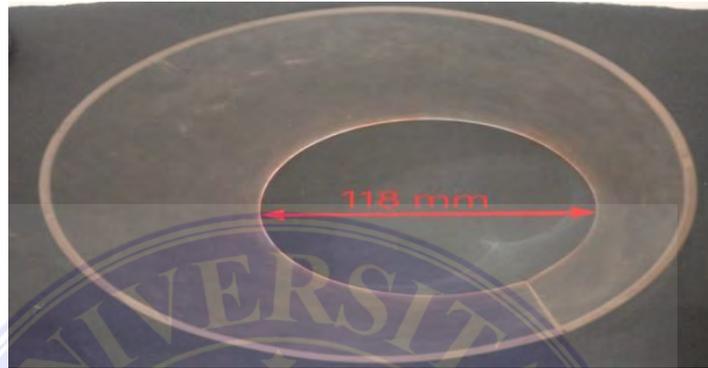
Diameter : 20mm Terlihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9. Solenoida.

d. Safety shield

Safety shield berfungsi sebagai alat pelindung jatuh anak panah agar anakpanah tidak jatuh kekiri atau kekanan biasanya Savety shield terbuat dariresin polyester dan katalis transparan terlihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10. Safety shield.

e. Kabel USB dan kabel daya

Ukuran : 1.8m Ukuran : 1m

Terlihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11. USB dan Unit kabel.

f. Aluminium

As aluminium diameter : 63.5mm

Panjang :10cm

Aluminim ini akan dibubur untuk dijadikan anak panah yang digunakan pada alat uji impak anak panah jatuh bebas, terlihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.12. Aluminium.

g. Material Uji

Sebagai bahan alat uji pada uji impak anak panah jatuh bebas yang terbuat dari rasin polyester, katalis dan lem PVA (polyvinyl actate), terlihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.13. Plastik material.

h. Baut dan Mur

Berfungsi menggabungkan beberapa komponen sehingga tergabung menjadi satu bagian yang memiliki sifat tidak permanen dengan baut M8, M10 dan M12, terlihat pada gambar 3.14.



Gambar 3.14. Baut dan mur.

3.3. Metode penelitian

Metode yang digunakan ada dua jenis, yaitu:

3.3.1. Metode Study Literatur, serangkaian mencari bahan-bahan yang diperlukan sebagai referensi untuk pembuatan tugas akhir. Kegiatan ini dilakukan dengan mengumpulkan data-data yang diperlukan baik dari internet maupundari buku-buku referensi yang sudah ada dan sumber informasi lainnya.

3.3.2. Metode evaluasi, kegiatan atau proses sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan atau kebijakan dalam satu kegiatan dengan didasari data dan informasi yang lengkap tentang objek dalam evaluasi ini, sehingga akan menghasilkan sebuah produk yang punya nilai.

3.4. Prosedur penelitian

3.4.1. Mengumpulkan data-data yang diperlukan baik dari internet maupun dari buku-buku referensi yang ada dan sumber informasi lainnya.

3.4.2. Konsultasi dan bimbingan

Meminta pendapat saran dan kritik kepada dosen pembimbing, dosen pengajar maupun orang yang berkompetensi dalam pelaksanaan tugas akhir.

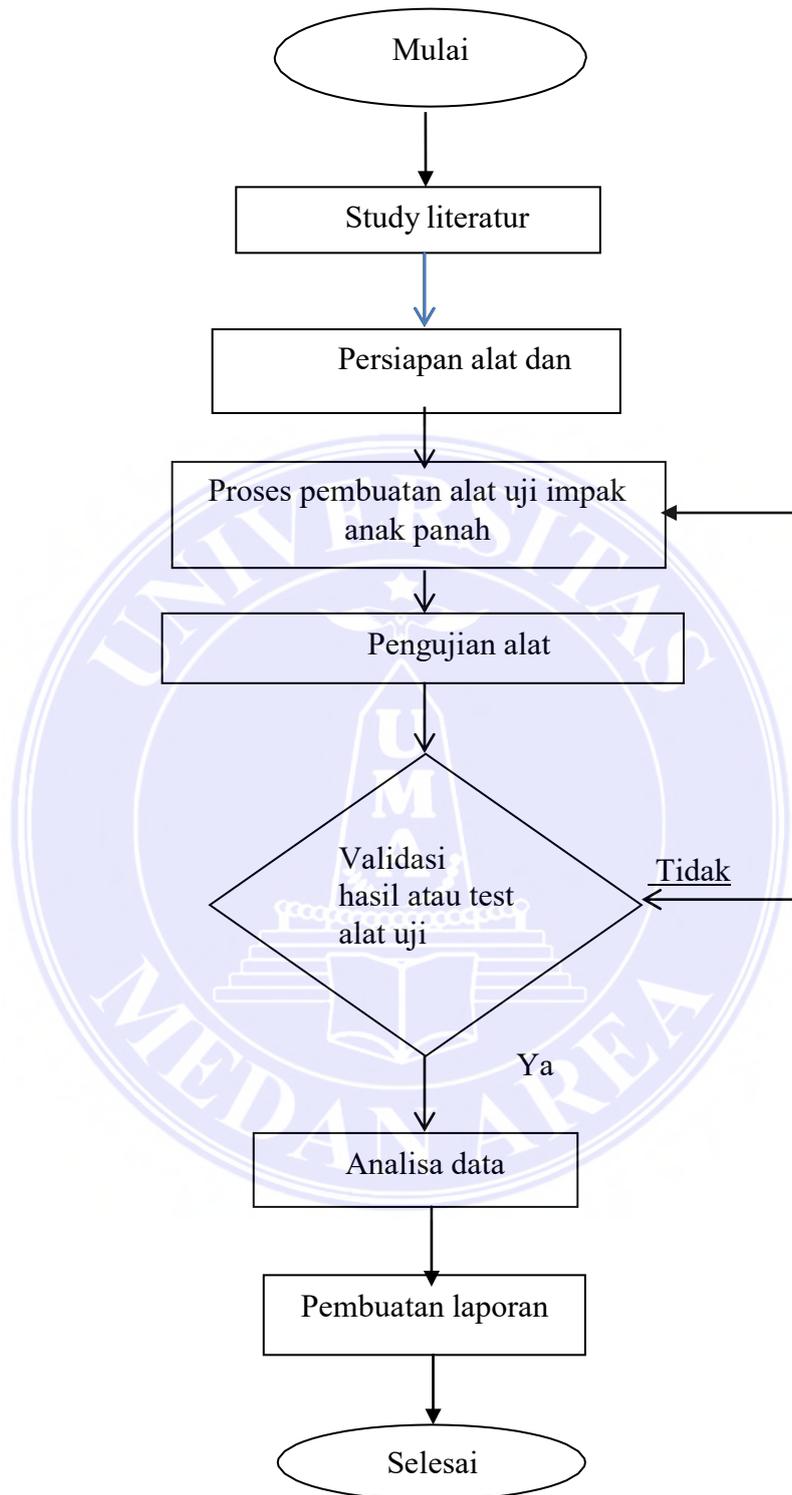
3.4.3. Pembuatan alat

Membuat dan merakit alat uji anak panah jatuh bebas sesuai prosedur yang telah ditentukan.

3.4.4. Pengujian dan perbaikan

Melakukan pengujian alat apakah sudah sesuai dengan fungsinya, serta melakukan perbaikan.

3.5. Diagram Alir



Gambar 3.15. Diagram alir penelitian.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Dari hasil pembuatan mesin uji impak anak panah jatuh bebas diawali dengan menentukan konsep pembuatan antara lain menggunakan sambungan baut sebagai pengikat alat uji impak anak panah jatuh bebas, cat sebagai pewarna, 1,5 juta untuk harga, 1 tahun untuk garansi alat uji impak anak panah.
2. Mengetahui proses/langkah perakitan alat uji impak anak panah jatuh bebas untuk menguji lembaran plastik dengan kapasitas 120 gr.
3. Hasil biaya dalam pembuatan alat uji impak anak panah jatuh bebas untuk menguji lembaran plastik dengan kapasitas 120 gr sebagai berikut: Biaya bahan + Biaya produksi alat = **Hasil Rp. 1.515.000 + Rp. 135.000 = Rp. 1.660.000.**

5.2. Saran

1. Identifikasi gambar kerja sebelum melakukan proses pembuatan produk. Apabila terdapat keraguan baik sebelum proses pembuatan maupun pada saat pembuatan berlangsung, berdiskusilah dengan perancang produk.
2. sesuaikan produk yang dibuat dengan keadaan bahan dan mesin yang tersedia apakah ada bahannya dan dapatkah dibuat dengan mesin yang tersedia.
3. Buatlah rencana langkah kerja sebelum melakukan proses pembuatan produk guna memperlancar proses pembuatan.
4. Perhatikan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja baik pada diri sendiri, mesin dan alat perkakas maupun lingkungan kerja

DARTAR PUSTAKA

- [1] Nasution Arman Hakim dan Yudha Prasetyawan, 2018, "Perencanaan Dan Pengendalian Produksi", Yogyakarta, Graha ilmu.
- [2] Mulyanah, E. (2015). Perancangan dan pembuatan alat pengering kerupuk otomatis menggunakan mikrokontroler Atmega16. EVOLUSI: Jurnal Sains dan Manajemen, 3 (2).
- [3] Ginting Rosnani, 2010, "Perencanaan Produk", Yogyakarta: Graha ilmu.
- [4] Rheza Adnandy, dkk, Okt 2019, "Perancangan Produk Loyang Prasmanan untuk Meningkatkan Efisiensi Pada UKM Catering Menggunakan Metode HOQ", Departemen Teknik Mesin dan Industri FT UGM, Yogyakarta.
- [5] Dailami, Hamdani dan Smasul bahri, 2020, "Desai Alat Uji Impak Jatuh Bebas Untuk Pengujian Baja Struktur", Banda Aceh.
- [6] Yusdi Kurniawan dan Zulkifli, Juli 2019, "Rancang Bangun Pembangkit Listrik Menggunakan Solenoida Dengan Pemanfaatan Fluks Magnet", Jurnal Teknik Elektro, Vol. 02, No. 01, (Rekayasa Elektrikal Dan Energi).
- [7] Edilla, Jupri Y Zaira, Nov 2017, "Penentuan Suhu Optimal Pembentukan Profil pada Mesin Vakum Akrilik", Jurnal Elementer, Vol. 03, No. 02, Riau.
- [8] ASTM D 1709, 2017. "Standart Test Method For Impact Resistance Of Plastic Film By The Fore-Falling Dart Method", Amerika, American society for testin and material.
- [9] Rafe'I and Ahmadi, Laporan Material Teknik, 2011, Jurusan Teknik Metalurgi UNTIRTA Cilegon.
- [10] Kadek Dodik Arianta, Ni Luh Gede E Sulindawati, 2017, "Analisis Perhitungan Biaya Produksi pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah Jajanan Cita Rasa Bali", Jurnal SI Ak Universitas Pendidikan Ganesha, Vol. 08, No. 02, Singaraja.
- [11] Ismawati dan Rika Diananing Putri, Cemara 2018, "Uji Kesukaan Dan Kelayakan Usaha Produk Nugget Ikan Lele", ISSN Online: 2460-8947, Vol.15, No. 02.
- [12] Mardiyati, 2018, "Polymer Composite As Balistic-Resistant Material", Jurnal Inovasi Pertahanan Dan Keamanan", Volume. 1, No. 1, Pp. 20-28, Bandung.
- [13] Azwinur, Oktober 2015, "Analisa Perhitungan Waktu dan Biaya Produksi pada Proses Gurdi", Lontar Jurnal Tekniik Mesin Undana, Vol. 02, No. 02,

Banda Aceh.

- [13] Kaizen Agung, Nov 2017, "Perhitungan Di Mesin Bubut", <http://kaizenagung.blogspot.com/2017/11/perhitungan-di-mesin-bubut.html>, 23:13 pm, 10 Desember 2021.
- [14] Sulistyarini, D. H., Novareza, O., & Darmawan, Z. (2018). Pengantar Proses Manufaktur untuk Teknik Industri. Universitas Brawijaya Press.

