MODUL PRAKTIKUM MENGGAMBAR MESIN UNUGHA CILACAP



Oleh: CHRISTIAN SOOLANY, M.Si NIDN. 0627128801

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI CILACAP CILACAP 2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan kehadirat ALLAH SWT, dimana telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan buku penuntun praktikum ini.

Mata kuliah Menggambar Mesin merupakan mata kuliah keahlian dasar yang dipelajari di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap. Praktikum menggambar mesin merupakan proses pelatihan keterampilan yang sangat penting setelah dipelajari secara teori dibangku kuliah. Praktikum menggambar mesin di Program Studi Teknik Mesin menerapkan *Software AutoCAD* dan *Software Solidworks*. Hal ini berkaitan dengan kebutuhan untuk meningkat kemampuan mahasiswa dalam menggambar teknik terkomputerisasi, dimana nantinya akan mendukung mata kuliah yang berkaitan dengan kemampuan menggambar teknik.

AutoCAD dan *Solidworks* merupakan program yang diciptakan untuk membantu memudahkan kerja dan efisiensi waktu dalam membuat sebuah gambar rancangan baik dua dimensi maupun tiga dimensi yang membutuhkan presisi dan ketelitian yang tinggi.

Penulis menyadari bahwa Modul Praktikum ini masih masih jauh dari kesempurnaan danmasih memerlukan perbaikan serta penyesuaian lebih lanjut. Untuk itu kami tetap mengharapkan penyesuaian lebih lanjut. Untuk itu kami tetap mengharapkan saran dan pendapat sebagai masukan dalam Modul Praktikum ini.

Atas perhatiannya penulis ucapan terimakasih sebesar – besarnya dan sangat berharap modul ini bisa membantu dalam proses pembelajaran mahasiswa.

Cilacap, 13 Desember 2022

Christian Soolany, M.Si NIDN. 0627128801

DAFTAR ISI

KA	TA PENGANTARI
DA	FTAR ISI II
PE	TUNJUK PENGGUNAAN MODULIII
I.	PENDAHULUAN1
II.	DASAR TEORI
1	. GAMBAR TEKNIK
2	. PENGENALAN SOLIDWORKS
3	. INTERFACE SOLIDWORKS
2) TOOLBARS
3) COMMAND MANAGER
4) SHORTCUT BARS
5) CONTEST TOOLBARS
6) FEATURE MANAGER DESIGN TREE
7) MOUSE BOTTOM
8) PLANE
III.	TEKNIK DASAR MENGGAMBAR9
IV.	TEKNIK DASAR MENGGAMBAR LANJUTAN
V.	TEKNOLOGI 3D PRINTING
DA	FTAR PUSTAKA 49
LA	MPIRAN

Petunjuk Penggunaan Modul

Modul ini disusun dengan harapan membantu Mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan perkuliahan menggambar teknik Program Studi S1 Teknik Mesin bertujuan untuk mengembangkan pribadi Mahasiswa semaksimal mungkin. Pengembangan diri yang dimaksudadalah agar mereka memiliki pengembangan kemampuan keahlian dalam Desain Perancanganyang dituangkan dalam RPS (Rencana Pembelajaran Semester) Mata Kuliah Menggambar Mesin sebagai mata kuliah keahlian.

Tujuan

Tujuan setiap pembelajaran adalah sesuatu yang hendak dicapai dan dibentuk dalam diri Mahasiswa selaku peserta didik. Memang disadari bahwa dalam mencapai tujuan sering harus melalui proses yang berulang-ulang demi tercapainya keberhasilan Mahasiswa tersebut.

Waktu Perkuliahan

Waktu Pembelajaran adalah jangka waktu yang perlu disediakan untuk suatu materi perkulihan dalam kurikulum dalam hal ini waktu perkuliahan yang dilaksanakan adalah 2 SKS hari pelaksanaan perkuliahan Mata kuliah menggambar mesin.

Tempat

Tempat dan waktu perkuliahan praktikum dilaksanakan sesuai Jadwal tersusun olehKoordinator Program Studi Teknik Mesin Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali.

Penilaian Hasil Praktikum

Penilaian terhadap praktikum dilakukan melalui pelaksanaan praktikum hingga selesaidan menyerahkan laporan. Rincian penilaian sebagai berikut :

1. Practical test = 15 %

	• Pretest	= 50 %	
	• Postest	<u>= 50%</u>	
	Jumlah	= 100%	
2.	Responsi		= 20 %
3.	Laporan		= 55%
4.	Keaktifan (kehadira	an, displin, dll)	<u>= 10%</u>
	Jumlah Total		= 100%

Jadwal Pelaksanaan dan Rencana Praktikum Acara 1 (Jumat, 23 Desember 2022) :

- Install aplikasi Software Solidworks dan Software Ultimaker Cura
- Pengenalan Software Solidworks dan alat-alat kerjanya
- Penggunaan alat-alat kerja dalam pembuatan komponen alat 3 Dimensi (Assemblydan Layout Gambar)
- Pembuatan alat 3 Dimensi dari Gambar 2 Dimensi (Praktik 1)

Acara 2 (Sabtu, 24 Desember 2022) :

- Penggunaan alat-alat kerja lanjutan dalam pembuatan komponen alat 3 Dimensi
- Pembuatan alat 3 Dimensi dari Gambar 2 Dimensi (Praktik 2)
- Pengenalan dan Cara kerja Software Ultimaker Cura
- Pencetakan desain komponen alat (.STL) dengan 3D Printing Ender 3-V2

Acara 3 (Senin, 26 Desember 2022) :

- Pembuatan desain Perpipaan dan uji Flow Simulation
- Pembuatan alat 3 Dimensi dari Gambar 2 Dimensi (Praktik 3)
- Pencetakan desain komponen alat dengan 3D Printing Ender 3-V2
- Responsi

Catatan :

- 1. Untuk mengikuti Responsi wajib mengumpulkan laporan
- 2. Hasil dari laporan adalah ACC dari keseluruhan acara 1-4
- 3. Pre-test dilakukan diawal acara
- 4. Postest dilakukan diakhir acara
- 5. ACC dikumpulkan H+3 selesai acara dilaksanakan
- 6. Laporan dikumpulkan H+3 Acara 4 dilaksanakan

Ketentuan Pembuatan ACC dan Laporan terdapat pada Lampiran. Terimakasih.

I. PENDAHULUAN

Rancang bangun suatu objek baik itu alat, mesin, instalasi maupun bangunan sebelum dilakukan proses manufaktur diperlukan suatu desain awal yang digunakan sebagai sarana komunikasi tentang rancangan yang akan dituangkan dalam bentuk fisik. Tahapan dalam desain awal dapat mengacu pada referensi berupa objek yang sudah ada maupun ide baru hasilpenerjemahan dari suatu konsep. Kegiatan awal yang dilakukan dalam tahap ini adalahmenuangkan konsep non fisik menjadi sketsa kemudian dari sketsa yang terbentuk diaplikasikan dalam bentuk gambar teknik.

Gambar sketsa merupakan suatu sarana komunikasi awal untuk perancang maupun orang lain. menggambar sketsa pada dasarnya masih berupa gambar kasar dan sematamata berupa garis besar suatu rancangan. Gambar teknik adalah metode komunikasi secara visual dalam menyampaikan informasi hasil rancangan suatu produk secara komunikatif, normatif, akurat, terukur atau memiliki skala dan tepat guna.

Menggambar teknik merupakan salah satu mata kuliah di Program Studi Teknik MesinUnugha yang didalamnya memuat kajian tentang tata cara menggambar suatu objek (Alat danMesin) menjadi suatu gambar layout yang digunakan sebagai acuan pada proses manufaktur. Sebagai mahasiswa Teknik Mesin yang nantinya menjadi seorang perekayasa (*Engineer*) dibidang manukfaktur, perlu memiliki kompetensi gambar teknik untuk menyampaikan informasi hasil rancangan suatu produk secara komunikatif, normatif, akurat, terukur atau memiliki skala dan tepat guna. Oleh karena itu, melalui praktikum ini pembelajaran berupa praktek aplikasi gambar teknik dengan *Solidworks* dan teknologi 3D printing dengan aplikasi *Cura* harapannya dapat meningkatkan intelektualitas mahasiswa Teknik Mesin Unugha.

Tujuan dari praktikum ini yaitu :

- 1. Mengenalkan Software Solidworks sebagai aplikasi untuk menggambar teknik.
- 2. Mengenalkan Teknologi dan *Software* 3D *Ultimaker Cura* sebagai aplikasipengolahan data gambar teknik untuk dicetak secara 3 dimensi.
- Melatih cara pengoperasian aplikasi dan mampu membuat gambar pandanganberdasarkan ketentuan teknik.

1

II. DASAR TEORI

1. Gambar Teknik

Gambar teknik adalah metode komunikasi secara visual dalam menyampaikaninformasi hasil rancangan suatu produk secara komunikatif, normatif, akurat, terukur atau memiliki skaladan tepat guna. Gambar teknik sebagai suatu bahasa teknik mempunyai tiga fungsi utama yaitu:

- Sebagai alat komunikasi, dalam hal ini gambar berarti digunakan sebagai alat berfikir atau konsepan dari gagasan seorang desainer atau pihak perancang kepada seorang teknisi.
- Sebagai bahan dokumentasi, yang mana merupakan dokumen penting rancang bangun, sehingga jika terjadi kekurangan maupun kesalahan dalam proses manufaktur maupun ujidapat dilakukan evaluasi dan modifikasi secara struktural (geometri).
- Penuangan gagasan seorang perancang yang semula masih berupa konsep abstrak sehingga berlanjut pada peningkatan daya pikirnya dalam pengembangan gagasan lebih lanjut.

Gambar sketsa merupakan suatu sarana komunikasi awal untuk perancang maupun oranglain. Menggambar sketsa pada dasarnya masih berupa gambar kasar dan sematamata berupagaris besar suatu rancangan. Beberapa yang diperhatikan dalam menggambar sketsa adalah urutan penggambaran bagian, dimensi serta penampakan atau *view* dari gambar tersebut, penggambaran bagian dilakukan secara detail mulai dari bagian umum sampai bagian khusus dengan dimensi dan tampak yang bisa mewakili dari wujud nyata komponen atau bagian tersebut, sehingga perlu adanya penyesuaian garis baik untuk garis yang mewakili bagian luarmaupun bagian dalamnya. Dimensi secara detail baik sudut, panjang, lebar, radius, ketebalan,diameter dan lain-lain tersebut juga diperlukan dalam mensketsa suatu bagian mesin. Alat ukuryang digunakan untuk mendukung proses sketsa ini meliputi meteran, penggaris, busur, jangkasorong, mikrometer skrup.

2. Pengenalan Solidworks

DS SolidWorks Corporation, adalah anak perusahaan dari Dassault Systèmes S.A. (Nasdaq: DASTY, Euronext Paris: #13065, DSY.PA), mengembangkan dan memasarkan

software untuk desain, analisis, dan data manajemen produk. Adalah pemimpin pasar dalam teknologi 3D CAD, memberikan para engineer intuisi design, software dengan performa tinggi, sehingga membantu perusahaan untuk mendesain produk lebih baik, *design better product* (Baim, 2014).

Didirikan pada tahun 1993, SolidWorks membawa produk pertamanya ke pasar di tahun1995 dan sejak itu menghasilkan pertumbuhan yang sangat cepat dari sisi jumlah klien, pendapatan dan kesuksesan implementasi. Saat ini SolidWorks mempekerjakan 600 karyawansebagai bagian dari Dassault group dengan lebih dari 6.000 karyawan. Dengan jumlah pengguna resmi lebih 800.000 designer di lebih dari 80.000 perusahaan diseluruh dunia, SolidWorks membuktikan posisi dan eksistensinya sebagai software yang menjadi standar di berbagai area industri, termasuk: *Automotive, Aerospace and Defense, Consumer Goods, Electronics, Machinery, Medical, Mold, Tool & Die, Heavy Equipment, Oil and Gas, Transportation, Telecommunications* (Baim, 2014).

SolidWorks Corporation berkomitmen untuk menyediakan sumber daya yang paling inovatif dalam proses belajar dan mengajar sebagai pondasi keilmuan dari bidang design engineering. Lebih dari 80 persen institusi akademik terbaik di dunia menggunakan software SolidWorks 3D CAD untuk meningkatkan proses komunikasi engineering dan sistem CAD (*Computer Aided Design*). *The SolidWorks Education Program* telah didukung oleh *global leaders* dalam baik dalam industri kecil, menengah, dan besar, pemerintahan, dan pendidikan (Baim, 2014). Dari tahun 1995, sudah banyak versi yang dikeluarkan oleh Solidworks Corp, versi terbaru adalah Solidworks 2012. Dari fitur-fitur yang ada, sebenarnya hampir sama dengan fitur yang ada di Pro ataupun Engineer. Persamaannya diantara lain:

- 1. Solidworks menggunakan pendekatan parametrik untuk fitur-fiturnya.
- Fitur untuk membuat suatu part diasumsikan seperti membangun sebuah blok, seperti *extrude, revolve, blend* dan lain-lain.
- 3. 2D sketch diperlukan untuk membuat 3D fitur, kecuali untuk *fillet, blend, chamfer*

dan

shell.

- 4. Solidworks menyimpan histori setiap langkah atau fitur yang yang
 - 3

digunakan, termasuksetiap perubahan yang dilakukan.

5. Pembuatan 2D drawing di Solidworks adalah bersasarkan 3D part yang telah dibuat.

Adapun keunggulan Solidworks dibanding dengan CAD software yang lain diantaranyaadalah sebagai berikut:

- 1. Tampilan atau *graphic user interface*-nya yang *user friendly*, *command* dan fiturnyatampak lebih jelas dan menarik sekali.
- 2. Relatif lebih ringan *run* di computer dalam artian tidak memerlukan memori computeryang terlalu besar.
- 3. Pembuatan bagian-bagian atau komponen dilakukan dilembar *Part* dan selanjutnya dilakukan perakitan dilembar *Assembly*.

3. Interface Solidworks

1) Menu

Anda dapat mengakses semua perintah yang ada dalam Solidworks dengan menggunakan menu. Hampir sama dengan menu-menu yang ada pada windows yaitu seperti adanya submenu, juga checkmark yang menunjukan fungsi-fungsi yang sedang aktif. Dan Anda pun bisa menggunakan menu shortcut context sensitive hanya dengan **meng-klik kanan mouse**.

Solidworks File Edit View	Insert Tools Window H	elp 🛏			Part1
🕤 🔊 🖉 Swept Boss/Base	Boss/Base	•) Extrude	🗑 Wrap 🏾 📬 🗸 🍢	
Extruded Revolved 👢 Lofted Boss/Base Ext	Cut	1	Revolve	Geometry Reference Curves Instant3D	
Boss/Base Boss/Base Boundary Boss/Base	Features	• 0	P Sweep	Mirror	
Features Sketch Markup Evaluate MBD Di	Pattern/Mirror	- + I	Loft	LIDWORKS CAM TBM Analysis Preparation SOLIDWORKS Inspectio	on SOLIDWORKS
	Fastening Feature	• @	Boundary		
	FeatureWorks	- + (ii	Thicken		
\bigtriangledown	Surface	+	Customize Menu		
Part1 (Default< <default>_Display Star</default>	Face	• T		_	
I History	Curve	+			
Sensors	Reference Geometry	+			
Annotations Annotations	Sheet Metal	+			
(1) Count Diana	Structure System	-			
	Weldments				
1 Right Plane	Molds	+			
L_ Origin	Mesh	+			
	Texploded View				
	¹⁹ Explode Line Sketch				

Gambar 1. Menu pada Solidworks

2) Toolbars

Anda dapat mengakses fungsi-fungsi Solidworks dengan menggunakan toolbars. Toolbars adalah kumpulan beberapa fungsi yang spesifik. Fungsi utamanya adalah memudahkan user untuk mengakses fungsi-fungsi pada Solidworks. Contohnya Toolbar Sketch, atau Toolbar Assembly. Masing-masing toolbar berisi tools khusus seperti **Rotate View, Circular Pattern, dan Circle**. Dan Anda pun dapat mengatur untuk menampilkan toolbars atau menyembunyikannya. atau menaruhnya di dalam window solidworks. Dan bisa juga dibebaskan/float di manapun posisi yang Anda inginkan pada layar. Anda dapat mengatur isi toolbar. Misalnya menambah fungsi atau menghapusnya dengan meng-custumize toolbars tersebut. Ada juga tooltips yang akan muncul jika mouse Anda arahkan di atas icon yang ada pada toolbars.



Gambar 2. Toolbar pada Solidworks

3) Command Manager

Merupakan *context-sensitive toolbar*, maksudnya adalah menu fungsi yang secara otomatis akan berubah dengan sendirinya menyesuaikan jenis dokumen yang sedang dikerjakan. Misalnya jenis dokumen part, assembly atau drawing. Masing-masing memilikimenu fungsi yang berbeda-beda.

Menu fungsi yang ada di dalamnya pun isinya dapat di atur sesuai keinginan kita, hampir sama dengan toolbars. Misalnya Anda memilih tab Features, maka akan muncul tools yang berkaitan dengan pengaturan feature. Ada juga tooltips yang akan muncul jika kursor di arahkan di atas iconnya.

BS SOLIDWORKS ► 🔝 · 🗁 · 🖾 · 🗁 · 🖾 ·	E @ •	Part1	Search Command					
Image: Several Boss/Base Image:	Cut Pillet Linear Dati Dati Minor Patternot Cut Shell Minor	nstan130						
Fei Extruded Boss/Base 5 SOLIDWORKS Add-Ins	MBD SOLIDWORKS CAM SOLIDWORKS CAM TBM Analysis Prepar	ation SOLIDWORKS Inspection SOLIDWORKS Plastics Flow Simulation	n l					
Estudies a derich or velected alerch continue in one or		<i>▶○公司公司、</i> 司・ 中・ ◆数・□-						
two directions to create a solid feature. Use the Extrude Property/Manager to control where the extrude starts								
Gambar	3. Command manage	er dalam lembar Part						
35 SOLIDWORKS > A D . D . D . D . D . D . D . D . D	II @ ·	Assem1	Search Command					
Edd Component Nate Component Uncer Component Start Component Window	Show Assembly Reference New Materials Components Components Study Materials	Tanta Update Tate Large Speedpak Snapshot Astemby						
Assembly Layout Sketch Markup Evaluate SOLIDWORKS Add-Ins MBD	SOLIDWORKS CAM SOLIDWORKS Inspection Flow Simulation	₽₽4₽ 8 ₩.₩.₩.₩.₩.₽.						
Image: Second								
Gambar 4. Command manager dalam lembar Assembly								
<u> </u>		Draw1 - Sheet1 *	Search Commands					
Nederl Projected Application Remotes Detail Relative Standard Stellar View View View View View View View View	k Crop Alternate Empty Predefined Update Replace							
Drawing Annotation Sketch Markup Evaluate SOLIDWORKS Add-Ins Sheet For	nat SOLIDWORKS Inspection	PBPACSUL·+·V	1					
	2		1					
Model View () ()								
✓ × ⊕ ⊕								
Message A Select a part or assembly from which to								



4) Shortcut Bars

S SOLIDWORKS A) • 🕐 • 🔚	• 🖨 • 🖏 • 🕞 •	🛢 🗄 🏟	•				Pa	rt1
Extruded Revolved Boss/Base Boss/Base	Extruded V	Hole Revolved U Loft	ept Cut [ted Cut F	Illet Linear Pattern	Rib 🗑 Wrap Draft 🔊 Intersect	Reference Geometry	Curves Instan	t3D	
Features Sketch Markup Evaluate	MBD Dimensions	SOLIDWORKS Add-Ins	MBD S	OLIDWORKS CAM	SOLIDWORKS CAM	TBM Ana	lysis Preparation	SOLIDWORKS Inspection	SOLIDWORKS P
Image: Sensors Image:								 Zeria de la constructiva de la constru	• • • •

Gambar 6. Shortcut Bars dalam lembar Solidworks

5) Contest Toolbars

Context Toolbar bisa muncul jika kita meng-klik salah satu item di dalam area gambar, atau Feature Manager tree. Di dalamnya

menyediakan pilihan perintah yang biasanya digunakan. Contect toolbar hanya di sediakan untuk jenis dokumen *parts, assembly* dan *sketches*.



Gambar 7. Context Toolbars dalam lembar Solidworks

6) Feature Manager Design tree

Panel kiri atau **Manager Pane** yang terdapat tampilan struktur dari part, assembly, atau drawing. Dan biasanya kita bisa pilih pada item yang ada pada **Feature Manager** untuk mengedit sketsa, feature, dan suppress (menyembunyikan atau menampilkan) fitur dari komponen.



Gambar 8. Feature Manager Design Tree dalam lembar Solidworks

7) Mouse Bottom

Tombol mouse dapat melakukan beberapa fungsi yaitu: Left (tombol kiri)

Untuk memilih menu, kesatuan yang ada di area gambar, dan objek

pada Feature Managerdesign tree

Right (tombol kanan)

Menampilkan menu content sencitive shortcut menus. Middel (tombol tengah)

Untuk memutar, menggeser/pan, memperbesar/memperkecil parts atau assembly. Danmenggeser drawing.

Mouse Gestures

Anda dapat juga menggunakan arah gerakan mouse sebagai shortcut mirip dengan shortcut keyboard (Shift + arah pada keyboard ataupun Ctrl + arah pada keyboard). Anda dapat memanfaatkan dan mengatur shortcut tertentu pada mouse gesture sehingga dapat mempercepat proses kerja Anda. Untuk mengaktifkan Mouse Gestures, dari area gambar klik dan drag ke arah kanan. Maka akan muncul beberapa perintah/ shortcut dalam bentuk

tampilan map.

Stath Smart Dimensional D- O - N - B 2: O - N - B 2: O - N - B 2: O - N - C - N - D - D - D - D - D - D - D - D - D	
• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
Features Sketch Markup Evaluate MBD Dimensions SOLIDWORKS Add-Ins MBD SOLIDWORKS CAM	
Texture: Series Mange Value: Null UNIVERSIDES Value: Value:	

Gambar 9. Mouse Bottom or Mouse Gestures pada lembar *Solidworks*

8) Plane

Plane merupakan lembar kerja. Hal ini sangatlah penting untuk memulai pekerjaan gambar, karena ketika memulai pembuatan skets kita harus menentukan terlebih dahulu dari tampak manakah kita menggambar suatu objek (tampak depan, atas, kanan).



Gambar 10. Bagian plane dalam *object* pada *Solidworks*

III. TEKNIK DASAR MENGGAMBAR

Alur Menggambar

- 1. Buka aplikasi **Solidworks**.
- 2. Buka Part.
- Ingat!!, pilih Plane (dari sisi manakah anda akan memulai gambar) -> klik kanan, pilih Sketch
- 4. Mulailah membuat **sketsa garis** benda (2D) sesuai dengan bentuk benda tampak dari salahsatu sisi (ingat Plane), pastikan semua garis terhubung.
- 5. Ubahlah ukuran (dimensi) dengan Smart Dimension.
- 6. Pilih Features yang dikehendaki.
- 7. Masukkan perintah (ukuran, model, arah dll) dalam kotak dialog kiri.
- 8. Jangan lupa klik tanda **Centang**.

Untuk merubah gambar (Edit), lihat dan amati apa yang perlu di edit, lalu tentukanpilihan:

- a) Merubah sketsa gambar -> klik kanan feature yang ada di Feature Manager Tree, -> pilih Edit Sketch dan setelah selesai klik symbol End Sketch (bukan tanda silang) di pojokkanan atas.
- b) Merubah feature gambar -> klik kanan feature yang ada di Feature Manager Tree, -> pilih Edit Feature dan masukkan konten perubahannya, setelah selesai klik Centang. Part
- 1. Buka aplikasi *Solidworks* 2014 atau 2020.



Gambar 11. Halaman Aplikasi Solidworks

2. Buat lembar kerja baru dengan klik **New (CTRL + N)** pada standard toolbar sehinggamuncul kotak dialog seperti dibawah



Gambar 12. Solidworks Documents

- 3. Klik Part, lalu klik OK
- 4. Buatlah gambar Lakher seperti gambar dibawah ini.



 Mulailah membuat sketsa gambar dengan memilih lembar kerja yang akan digunakan (Front Plane, Top Plane atau Right Plane) pada graphics area dengan mengarahkan pointer ke salah satu Plane, kemudian klik kanan mouse – pilih sketch.



ini.

6. Langkah 1. Membuat bangun kubus tumpul: Klik **Center Rectangle** pada sketch toolbar dan arahkan ke titik koordinat awal (Origin), lalu klik di titik Origin tersebut dan Tarik pointer sehingga membentuk sketsa kotak.



7. Klik **Smart Dimension** pada sketch toolbar, pilih garis pada sisi yang akan dirubah ukurannya kemudian isikan angka pada kotak dialog

		3 F	le Ec	it View	insert	Tools	Window	Help	20-3	- 🖬	8.19.	Q - [1 (1) 1		Sketch1 of Part	13 *	2	Search Commands	Q • 9 • 0 @ 2
Exit S Sketch Dire	inart tension	1.	000	2 - 四一一	말 Irim Entties	Convert Entities	Offset Entities	A Mirro III Lines	or Entitles or Sketch Patte e Entitles	m -	Display/Delete Relations	+7 Repair Sketch	Quick Snaps	Rapid Sketch					
Features S	iketch	Sheet	Metal	Evaluate	: DimXp	pert Off	ice Product	75			Q	98	n 🔗	- 🗊 - 6	·······				HH. PX
9 6 1	8 4	0		B-S Par	13 (Defau	R< <defai< th=""><th>ato_{see}</th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th></defai<>	ato _{see}												
🤣 Dimensio	n		2																1
~													1	32.09					1

modify dan klik tanda centang untukmengubah ukuran atau dimensi dari sketsa tersebut sesuai yang dikehendaki, contoh sisi atas 120 mm dan sisi samping 120 mm.

 Klik Sketch Fillet pada sketch toolbar untuk merubah sudut kotak menjadi tumpul, pilih garis sisi atas dan samping yang akan di fillet – isikan fillet parameters yang terdapat dalamkotak dialog Sketch fillet disamping kanan (15 mm) – klik tanda centang, lakukan langkahini pada sisi lainnya.



9. Memodal Dentuk 519 dan gamoar tersebut dengan merakukan extruding

the base feature. Pilih **Features** pada command manager, lalu klik **Extruded Boss/base** sehingga muncul kotak dialog Boss-Ektrude disamping kiri.



 Ubahlah arah extrude dengan klik tanda panah Direction 1, kemudian masukkan ukuran ketebalan yang diinginkan pada kotak dialog D1. Contoh 12 mm.



- 11. Langkah 2. Membuat bangun silinder tempat *Bearing*: Pilih **Top Plane** untuk memulai gambar seperti cara sebelumnya.
- 12. Klik **Circle** pada sketch toolbar arahkan pointer ke titik Origin dan klik pada titik tersebutkemudian tarik pointer untuk membentuk lingkaran seperti gambar dibawah ini.



13. Ubah ukuran lingkaran dengan klik Smart Dimension seperti cara sebelumnya. Untuk mempermudah pandangan gambar, ubahlah tampilan lembar kerja kearah Top View pada View Orientation. Contoh ukuran: 55 mm.



14. Klik **Offset Entities** pada sketch toolbar kemudian klik lingkaran 1 untuk membuat lingkaran kedua. Masukkan angka distance atau spasi antara lingkaran 1 dan 2 (8 mm), lalu arahkan pointer keluar sisi lingkaran 1 dan klik tanda centang.

15



15. Extrude lingkaran dengan **Extruded Boss/base** sehingga menjadi bentuk 3D seperti carasebelumnya. (ukuran 20 mm).



16. Langkah 3. Membuat motif dudukan baut: mulailah dari lembar kerja **Top Plane** seperti cara sebelumnya untuk membuat sketsa gambar dan ubah pandangan gambar ke Top view.

17. Buatlah sketsa lingkaran kecil pada sudut kotak dengan cara klik **Circle** pada sketch toolbarseperti cara sebelumnya (arahkan pointer ke titik center dari fillet sampai muncul tanda +).



18. Klik di titik dimana muncul tanda + tersebut dan tarik pointer sehingga membentuk lingkaran kecil.



- 19. Ubah dimensi dari lingkaran kecil tersebut dengan **Smart Dimension** seperti cara sebelumnya. (ukuran 20mm).
- 20. Klik **Offset Entities** pada sketch toolbar dan pilih lingkaran kecil, lalu masukkan ukuran spasi lingkaran kecil 2 dengan jarak 3.5 mm pada kotak dialog offset seperti cara sebelumnya.



21. Klik **Convert Entities** pada sketch toolbar untuk mengcopy garis lingkaran besar. Pada kotak dialog yang muncul, pilih garis luar lingkaran besar lalu klik tanda centang.



22. Buatlah garis axis dari center lingkaran besar ke center lingkaran kecil dengan menggunakan **Centerline** -> klik tanda panah sebelah **Line**, pilih **Centerline** kemudian klik di center lingkaran besar sampe lingkaran kecil.



S SOLIDWORKS File Edit View Insert Too	is Window Help 🦨 🗋 • 📴 • 🔓] · 🍇 · 🗐 · 💽 · 🛢 👚 🖬 ·	Sketch3 of lakher segi 4 *	Search Commands	Q • 9 • 🛛 🛱 🛛
Sketch Dimension Centerline	Wert Offset III Linear Sketch Pattern	Display/Delete Relations Sketch			
Features Sketch Sheet Metal Evaluate DimXpert	Office Products	Q Q 😵 🛯 🔐 - 🗇 - 6	r • 🕘 🔔 • 🖼 •		
<u>% ∰ 8 ⊕ ● ×</u>					ę., _
Shehr segi-1 (Default <-Default Coll Hotory Coll			0.00 0.00		
< > *Ton					
Model Motion Study 1					
Sketches a centerline. Use centerlines to create symmetrical sl	ketch elements, revolved features, or as cons	struction geometry.	Fully Defin	ed Editing Sketch3	MMGS • 👔 🥥
📜 🔿 🖪 😰 🛒	🚺 🖸 🛄			- NS #1	ENG 02:18 INTL 15/09/2015

23. Klik **Offset Entities** pada sketch toolbar, pilih garis Axis/ centreline tadi, pada kotak dialog offset, masukkan angka 13.50mm, klik **Bi-directional** kemudian klik tanda centang.



24. Hapus garis yang tidak diperlukan dengan klik **Trim Entities** pada sketch toolbar, pilih **Trim to closest** pada kotak dialog. Klik garis yang akan di hapus, sehingga hanya tersisa garis seperti gambar dibawah ini. (bila garis menyala merah, maka hapus beberapa dimensiyang ada) kemudian klik tanda centang.

	💦 SOLIDWORKS File Edit View Insert Tools Window Help 🥔 🗋 + 🌮 + 🚮 + 🦕 + 🧐 - 🌡 - 🤚 😷 🔙 - Sketch3 of lakter segi 4 *	🔽 Search Commands 🛛 🖓 🔹 📾 🖾
	Employee Setter C · O	
Conservation The many state The many s	Features Sketch Sheet Metal Evaluate DimXpert Office Products 0 0 X 1	
Tom Stetta may sinkle Im nawy sinkle	S m S → Alther segi4 (Default< De	
Maximum Image: State and efficiency back in the form state in the form sta	B Trim ?	
Weeker withit begins of the second	·	<u>a</u>
Statute on the to the to the to the total is form for the total is for total is for total is for the total is for the total i	Message a	M
Back to a setting Back to a setting Back to a setting Back to a setting Back to a setting Gran Back to a setting Back to a setting Back to a setting Back to a setting Back to a setting Back to a setting Back to a setting Back to a setting Back to a setting Back to a setting Check of age entity Back to a setting Back to a setting Back to a setting	Select an entity to trim to the	i
Exercise S Image make Image make Image make Image make </td <td>nearest intersecting entity of to diverse intersection and the section of the sec</td> <td></td>	nearest intersecting entity of to diverse intersection and the section of the sec	
Weeker time Image: time avery studied		8
Image: series Image: series Image: series		0
Top Builde The avery inside the second secon	Power trim	-
The away outside		
The avery stude The avery stude The avery stude Top Tom to dosent Top Top Top Top Top Top Top Top	Corner :	
Trap The search and a control of the search and the		
Tep The none work solution Tep The solution State Che or dage worksy Tep Barrier State Tep Barrier Sta	Trim away inside	
Top Tim to dosert Top Cit co dage entity E2.77mm 17.25mm 0mm Fully Defined Editing Statch MM65 MM65 Cit Cit Cit Cit Cit Cit Cit Cit Cit		
Tap 12.77mm 17.25mm 0mm Fully Defined Edding Statch 3 MMGS - 1 0	Trim away outside	
Top Top Top Citic or days are refty EX.77mm 17.25mm Dmm Fully Defined Editing Statch 3 MMAGS - 11 0 Citic or days are refty Citic or days ar		
Trap Model Metrico Statel Citic or days are rithy E2.77mm 17.25mm Omm Fully Defined Editing Stately 3 MMGS - 1 0 Citic or days are rithy E2.77mm 17.25mm Omm Fully Defined Editing Stately 3 MMGS - 1 0 Citic or days are rithy E2.77mm 17.25mm Omm Fully Defined Editing Stately 3 MMGS - 1 0 E2.77mm 17.25mm Omm Ful	Trim to dosest	
Trep Model (MotorsStory) Cit or drag are entry E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch) 0 MM/GS - 1 0 Cit or drag are entry E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch) 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 17.25mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 0mm FullyDefined Edding Stetch 0 MM/GS - 1 0 E2.77mm 0mm FullyDefined Edding St		
Top Model Motor Staty		
Tap Model Meteo Statel Citic or daga entity E2.77mm 17.25mm Onem Fully Defined Editing Stately) © MMIGS - 12 Citic or daga entity E2.77mm 17.25mm Onem Fully Defined Editing Stately) © MMIGS - 12 Citic or daga entity E2.77mm 17.25mm Onem Fully Defined Editing Stately) © MMIGS - 12 Citic or daga entity		
Trep Model (Motion Stady) Citics of aga sentity E2.77mm 17.25mm Dmm Fully Defined Editing Stetch 3 MMK05 ~ 13 @ Autor and Autor and		
Model Top Model Model Status		
Nover Lossent Average 1 Circle or dags are entry EX. for dags are entry EX. for dags are entry EX. for any one of the second se	тор	
	NODE MODE MO	Illy Defined Editing Sketch3 8 MMGS - 👔 🥥
		ENG 02-34

25. Copy garis yang terbentuk secara melingkar dengan titik pusat adalah titik origin. Klik panah sebelah Linear Sketch Pattern – pilih Circular Sketch Pattern.



26. Klik point parameter pada kotak dialog – klik point / titik origin pada gambar – pastikan jumlah number of intences adalah 4 – pilih garis yang akan di copy melingkar sehingga seperti pada gambar dibawah ini kemudian klik tanda centang.



27. **Extrude** sketsa yang terbentuk dengan ketebalan 4 mm, ubahlah pandangan gambar pada **view orientation** ke tampak Dimetric untuk

memastikan panah menghadap keatas sehingga terbentuk bangun seperti dibawah ini (seperti cara sebelumnya).



- 28. Langkah 4. Membuat lubang pada masing masing lingkaran. Pilih **Top Plane** sebagai lembar kerja yang akan digunakan untuk membuat sketsa gambar (seperti cara sebelumnya).
- 29. Ubahlah pandangan gambar ke Top View sebelum memulai skets. Klik **Convert Entities**–pilih garis (sisi) lingkaran 1 dan 4 lingkaran 2 klik tanda centang.



30. Klik **Features** pada command manager kemudian klik Extruded Cut sehingga muncul kotak dialog **Cut-Extrude**, ubahlah arah pemotongan dengan klik panah Blind pada Direction 1 dan pilih Mid Plane, masukkan angka 40 mm sebagai tebal pemotongan, ubahpandangan gambar menjadi Dimetric view untuk lebih jelasnya seperti gambar dibawah ini.



31. Klik tanda centang untuk menyelesaikan pemotongan atau cut-extrude.



32. Langkah 5. Mempercantik gambar. Klik **Features** pada command manager – pilih **Fillet** sehingga muncul kotak dialog seperti dibawah ini. Pilih **Item To Fillet** dengan cara klik permukaan atas lingkaran 1 dan klik tepi persegi, ubah **Fillet Parameters** dengan memasukkan angka 2 mm kemudian klik centang.



33. Fillet kedua dengan cara yang sama pilih tepi dari motif dudukan baut seperti gambardibawah ini.



34. Ubahlah tampilan menjadi tanpa garis seperti dibawah ini dengan cara klik panahpada**Display Style** – pilih **shaded**



35. Bersambung di sub bab selanjutnya tenatng perakitan atau ASSEMBLY.

Assembly

- 1. Buka aplikasi solidworks 2014 atau 2020.
- Buat lembar kerja baru dengan klik New (CTRL + N) pada standard toolbar sehinggamuncul kotak dialog seperti dibawah ini.

<u>∕</u> ssourxcexs)	🕅 Search Commands 🛛 🖓 - 🛔 ? - 🕳 X
Ner 5025900003 Decement ×	
	4 0

- 3. Klik Assembly, lalu klik Ok.
- 4. Klik **Assembly** pada command manager, pilih **Insert Components** untuk memasukkan komponen atau part yang akan di rakit. Pastikan part pertama adalah part statis. Klik Browse.. pada kotak dialog yang muncul, pilih part yang akan dirakit lalu klik Open.



35 SOLIDWORKS	3 · (5 · 😫 · 🖨 · 5 · 5 · 8 🗄 @ •		Accent	🖉 search Commands 😥 - 🛔 🤉 - 🔤 🛪
S Water II Ground Consultation	nt Constant Inform Transmer Inform Transmer In	Bill Solve Results Insert Display Probes Screen Capture 1	serviny Ogg mg Database Diplet Masutu	
Assembly Leyout Sketch Markup	Evaluate SOLIDWORKS Add-Inc MIED SOLIDWORKS CAM	SOLKWORKS Inspection Now Simulation P 1/4 0	1211 《 월 · 句 · 考 · 今 示 - 句 :	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •
🚰 Begin Assembly 🕐				
V X =	Copen .	×		
Message	€ + <mark>iii</mark> = Proje > compressed-eir	 b P Search compressed air pare. 		
if all the origin.	Organize - New folder	· · · •		2
Dr design top-down using a Lapout with blocks. Parts may then be created	This PC Name	Date modified Type		
from the blocks.	3 30 Objects 4 bom	07/11/2021 15:55 SOLIDW 02/11/2021 16:50 SOLIDW		
Create Layson	Documents N6	07/11/2021 15:55 SOLIDW		
Part/Assembly to baart A	Downloads % N12	07/11/2021 19:55 SOUDW		
	Maric / truc	07/11/2021 15:35 SOUDW		
	_ Local Disk (D)			
Browse		Quick Fiber 🔥 🛞 🥳		
Thumbrial Presiew V	File name	SOLDWORKS Files (*aldert; *al ~		
Options ^		Open 👻 Cancel		
Bautomatic Browse when creating				
Graphics preview				
Make virtual				
Carlow Hotate contest toolbar				
	*			
	1			
	~			
	Trimetric			
Model 3D Views Motion	Study 1			

- 5. klik **Design Library** untuk mengambil komponen bearing yang akan dirakit. Dalam design library ini merupakan perpustakaan tool atau beberapa komponen yang umum digunakan seperti *bearing*, ring, *sprocket*, *gear*, mur dan baut.
- 6. Klik Toolbox pada design library klik Add in now.



- 7. Geser scroll kebawah pada kotak dialog yang muncul. Pilih folder **SKF**® dengan Double Click untuk mengambil jenis *bearing*.
- 8. Klik 2 kali pada Bearings pilih Ball Bearings Angular Contact Ball Bearing,

sehingga muncul beberapa jenis ball bearing seperti dibawah ini.



9. Drag bearing kearah lembar kerja dan klik kiri mouse.



- 10. Pilih ukuran bearing dengan mengganti Properties pada kotak dialog Configure Component, lihat deskripsi pada properties bearing (size, Bore, OD, Thickness dan number of balls), ubahlah size bearing sampai nilai OD adalah 52 mm atau mendekati. Gunakan size 7205 BE yang mempunyai Bore (diameter lubang) 25 mm dan OD (diameter luar) 52 mm.
- 11. Klik Mate pada Assembly Features, sehingga muncul kotak dialog dibawah ini.
 - 12. Isi **Mate Selections** dengan klik permukaan luar Bearing klik permukaan silinder dalam atau lubang lingkaran dudukan lakher pastikan bahwa **Concentric** pada **Standard Mates**menyala klik tanda centang. Hal ini berfungsi untuk menempatkan bearing center dengan dudukan bearing.



13. Klik permukaan atas bearing – klik permukaan atas dudukan bearing – klik distance (dibawah Lock) – isikan angka untuk memberi jarak antar dua permukaan tersebut – klik arah panah (flip dimension) untuk mengarhkan perpindahannya.





- 14. klik tanda centang untuk menyelesaikan Mate.
- 15. Beri warna part dudukan bearing dengan cara: klik kanan part dudukan tersebut klik tanda panah sebelah symbol bola berwarna-warni (Apearances) pilih symbol kotak yang sesuai dengan nama *part* (urutan pertama dari atas) pilih warna yang dikehendaki klik tanda centang.



16. Perakitan selesai.... Lanjut ke tahap Layout.

Layout Gambar



1. Buat lembar kerja layout dengan cara Klik-New – pilih Drawing – OK.

2. Pilih A4 (ANSI) Landscape pada kotak dialog yang muncul, lalu klik OK.

35 SOLIDWORKS File Edit View Insert Tools Window	Help 🖌 🚺 📲 🖧 🖌 🧐 - 🛐 🔹 🖁 🥂 🔄 🔹 Draw1 - Sheet1 🗖 💆 Searc	ch Commands 👂 🖗 🕫 🖾
Smart Dimension Items Spell Format Checker Painter Auto Balloon Note Spell Checker Painter		
Vervitagent Annotation Stetch Evaluate Office Products	Sheet Format/Size Introduced Intention: Optimized Intention: Introduced Intention: Intentintention: Intentintention: <th></th>	
	CHARFAR AN AVAL	
SolidWorks Premium 2014 x64 Edition		1:1 🔟 🥥
📋 🌻 📴 👰 🚳		▲ 🔂 🏗 🐠 ENG 02:43 INTL 16/09/2015

3. Klik View Palette sebelah kanan lembar kerja seperti dibawah ini.

View Layout Annotation	Sketch Evaluate Office Products	ne USP Hole Callout SAP Datum Target	 Area Hatch/Fill Q Q % 2 00 10 - 6 	+ -	*	View Palette
	»					✓ … ② X
Draw1						
Sheet1		17. A. 1. A.		· · · · · ·	<u>81</u>	
				View Palette Click to dirolay this task name tab		
				Concerno andpioj ono tase pone ano		Drag views onto drawing sheet.

		•		i i		
		-	And a second sec	and an and the same		
			An Contract Contract	Draw1 *		
Sheet1	201					
			0 0 0 0 0 0			

4. Klik browse to select part/ assembly – pilih assembly1 lalu klik Open.

View Layout Annotation Sketch	Evaluate Office Products		228280	0	« View Palette 🛁
37 📷 »	1	Open	×		2 ×
T Draw1	🕣 🕘 – 🕆 🎍 « DESAIN	i SOLID > panduan V じ	Search panduan 🔎		
Annotations	Organise • New folder		8 • 🖬 🛛 🗕		
-La meet)	🔆 Favourites 🏠 N	lame	Date modified Type		
	Desktop	Assem1	16/09/2015 00:48 SolidWork		1
	S Downloads	₽ lakher segi 4	15/09/2015 23:54 SolidWork		2
	Desktop				Drag views onto drawing sheet.
Ļ	Mode	E Resolved v	Do not load hidden	•	
j.	Configurations	🗉 Default 🖌 🖌	Use Speedpak		
	Display States	E Default_Display State 🗸	References		
	File name:	Assem1 v	SolidWorks Files (*.sldprt; *.slda 🖌		
			Open 👻 Cancel		
	-		2	1	
				··· Drmw1 ···	
		Line of the		- Lura	

5. Drag gambar yang muncul pada View Palette ke lembar kerja, (gambar tampak Top dangambar tampak Front).



- Ubah skala gambar jika diperlukan dengan merubah data pada kotak dialog properties manager samping kiri. Klik gambar – pilih Use Custom Scale – pilih 1:2 – klik tanda centang untuk menyelesaikan kerja.
- 7. Munculkan dimensi atau ukuran dari gambar tersebut sesuai dengan dimensi yang ingin ditampilkan. Klik Smart Dimension sebelah pojok kiri atas Command Manager pilih garis tepi atas dan bawah gambar lalu tarik ke samping untuk memunculkan dimensi sisi dudukan bearing, lakukan hal ini pada garis yang akan dimunculkan dimensinya sehingga tampak seperti gambar dibawah ini.



8. Masukkan gambar tampak isometric jika diperlukan dengan cara drag seperti cara sebelumya.



9. Isi data kepala gambar dengan cara: klik kanan – pilih Edit Sheet Format. Sehingga muncul tampilan seperti dibawah.



- 10. Isi data kepala gambar dengan mengarahkan pointer pada tabel kepala gambar sehingga muncul huruf A (Annotation). Isi sesuai ketentuan kepala gambar tersebut.
- 11. Klik symbol lembar kerja dengan panah yang terdapat di pojok kanan atas lembar kerja untuk menyelesaikan editing.
- 12. Simpan dalam bentuk pdf, klik symbol Save pada standard toolbar pilih Save As gantiformat ke pdf dan Save. Penyimpanan di awal perlu dilakukan untuk mencegah terjadinyadrawing error. Klik Save ubah nama save.

IV. TEKNIK DASAR MENGGAMBAR LANJUTAN

a) Penggunaan Revolved Boss untuk membuat Pulled model

- 1. Buka Part seperti cara yang sebelumnya.
- 2. Pilih Plane (Front Plane) yang akan digunakan untuk menggambar sketsa
- 3. Buat sketsa dengan langkah-langkah sama seperti sebelumnya menggunakan Line danCentreline seperti dibawah ini.



4. Pilih Mirror Entities pada menu sketch untuk mencopy sketsa secara terbalik klik ctrldan pilih semua sketsa. Setelah itu pilih centang seperti dibawah ini.



5. Setelah itu, klik Menu Features pilih Revolved Boss/Base,



lalu klik centang makaakan terbentuk objek seperti dibawah

Penggunaan Helix, Circle dan Swept Boss/Base untuk membuat Spring

6. Pilih Top Plane, Buat Circle dengan radius 0,5 cm ditengah bidang.



- 7. Pilih Isometric Orientation.
- 8. Klik menu Features pilih curve → Helix and spiral pada dialog box bisa dilihat dibawahini.



- 9. Klik Ok untuk menyelesaikan helix feature
- 10. Kemudian, pilih right plane dan pilih circle dengan radius 0,02 cm seperti dibawah ini

van ini			
BS SOLIDWORKS) 🔷	🗅 - 🔁 - 🔛 - 🖶 - 🐚 - 🚺 - 🔒 🖺 🎯 -	Part2 1	🗷 Search Commands 🔎 - 🔗 ? - 🗗)
Extruded Revolved Lotted Boss/Base Boss/Base Boss/Base	Constant Constan	energe Correst InstantID	
Features Sketch Markup Evaluate	MED Dimensions SOUDWORKS Add-Ins MED SOLEWORKS CAM SOLEWORKS CAM TEM	Analysis Preparation SOLIDWORKS Inspection SOLIDWORKS Plastics Flow Simulation	E B _ 5 ×
Tanters Babb, Maria Canan Control	MBD Deveneeneene SALDARODARA LAMA- MAD DALDARODARG CAAA SALDARODARG CAAA TAAA	λομα Τογματίοι (2020/03) ματία (2020/03) Τοποί (Τον Ευκάτο)	
< 7	- input		
Zooms to salected entities	Hundy 1		Edition Part 📕 🔐 CGS 🔺 🕅

11. Lalu, klik Swept Boss/Base seperti dibawah ini.

βsoudworks +	Part2 *	📓 Search Conneands 🛛 🔎 🐁 ? • 💶 🗗 🗙
iiii iiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiii	Maranare Camera Generation	
Features Statch Markup Evaluate MBD Dimensions SOLIDWORKS Add-Ins MBD SOLIDWORKS CAM SOLIDWORKS CAM	M TBM Analysis Preparation SOLIDWORKS Inspection SOLIDWORKS Pleatics Rev Simulation	E B _ 6 ×
Part2 (Default)	アクルドスロ・ロ・キ・や魚・ロ・	
		V
×		
Profile and Path 0		2
Sketch Profile Country Profile		r
Statish		2
C Print Spraft		
Guide Curves V	\times	
Options V		
Start and End Tangency V		
Thin Feature	\sim	
Consider Deplay		
	\sim	
	(p managiaetos)	
	PathphetiuSpice(t)	
ž		
2000		
Model 10 Views Motion Study 1		

12. Klik centang untuk menyelesaikan features sweep base ini.



Penggunaan Lofted Boss/Base untuk Membuat Aircraft Wing

13. Pilih Front Plane -NormalTo, lalu klik sketch pilih line dengan sepanjang 8 cm dangunakan spline untuk membentuk pola seperti dibawah ini.

35 SOLIDWORKS	🗅 • 🕑 • 🔛 • 🚔 • 🖻 • 🔯 • 🚺 🖷 •		Sketch1 of Part3 *	Search Commands	₽·8?·_6×
Image: Stratch Image:	Dim Convert Critet Offset	Display: Delete Relations Sketch Shape			
Features Sketch Markup Evaluate	MBD Dimensions SOLIDWORKS Add-Ins MBD SOLIDWO	KS CAM SOLIDWORKS CAM TBM Analysis Preparation SOLIDWORK	S Inspection SOLIDWORKS Plastics Flow Simulation		
୍ତ ≣ାଛା ⊕ା⊛ .> ⊽		20 20 GA BI			
Pert3 (Default< <default>_Display Sta Wintery Sensors Manetations Moretail<<nt specified=""> Ifront Plane</nt></default>					
[] Top Plane [] Right Plane L. Origin B. (-) Sketch1		Front Plane			
	3	8.00			
	L.				
Nodel 3D Views Moto	ion Study 1			0.48cm -1.31cm 0cm Under Defined	🗶 CGS + 🕲

14. Lalu klik Front-plane, lalu klik Menu Features, pilih Reference Geometry → Planeseperti gambar dibawah ini.

BS SOLIDWORKS ► CONDICIENT CONTRACTOR OF CONTRACTOR	Part3 *	📓 Search Commands 🛛 🔎 - 🖁 😯 🗕 🗗 🗙
Source Resolution Source Resolution	Constant Constan	
Features Sketch Markup Evaluate MBD Dimensions SOLIDWORKS Add-Ins MBD SOLIDWORKS CAM SO	LIDWORKS CAM TBA	R R _ # X
 • • • Part3 (Default<<default></default> 	Reference Geometry commands.	
		A 10
Plane1 ①		× 9
✓ ×		
Message A		
First Reference		1
		92
N Deallel		
Demandicular		
Coincident		
N 0		
6 8.00cm	-	
Pip offset	and the second se	
Mid Plane		
Second Reference		
Third Reference	Law and the second s	
0		
Options ^		
Elip normal		
×		
1		
Model 3D Views Motion Study 1		
terence usometry commands.		Editing Part 🛃 🛛 🖓

15. Pilih Front Plane 1- NormalTo, Kemudian Sketch dengan line panjang 4 cm denganspline untuk membentuk pola seperti gambar dibawah ini.

35 SOLIDWORKS	🗋 - 📂 - 📟 - 🚔 - 👒 - 🔖 - 😝 🛄 🎯 -	Sketch2 of Part3 *	Search Commands	₽·&?·_ &×
Statuto Statuto Dimension Concerning Statuto Dimension Concerning Statuto Stat	A print Consent Officer Consent Consen	haded Sketin		
Features Sketch Markup Evaluate	MBD Dimensions SOLEDWORKS Add-Ins MBD SOLEDWORKS CAM SOLEDWORKS CAM TBM Analysis Preparation 5	OLDWORKS Inspection SOLIDWORKS Plastics Flow Simulation		E E = 6" ×
S □ B ⊕ € · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	• So Pard Orbate defaults P J	3. (4. 前、前・前・本・本 第一曲・		
Existing Relations				23
* 				
(i) Under Defined				
Add Relations				
12 m				
Options Opt	Plane1	HE BA		
A4 0.00 0 0.81753398 A1777.3048481"		4.00		
Tangent driving Reset Zins Handles Reset All Handles Reset All Handles Reset All Pagentional				
	L.			

16. Lalu, pilih Features Lofted Boss/Base dengan pilih sketch pada front plane dengansketch front plane 1 seperti gambar dibawah berikut.





17. Kemudian, pilih centang untuk menyelesaikan features Lofted Boss/Base.

Penggunaan Shell dalam membuat Ember air

- 18. Buka Part seperti cara sebelumnya.
- 19. Pilih Plane (Front Plane) yang akan digunakan untuk menggambar sketsa
- 20. Buka sketsa dengan Langkah-langkah sama seperti sebelumnya



21. Klik Revolved Boss/Base pada command manager, lalu klik centang maka akanterbentuk objek 3D seperti dibawah ini.



22. Klik **Shell** pada command manager untuk membuat lubang atau ruang sesuai dengan bentuk benda. Masukkan ukuran ketebalan dinding yang diinginkan pada kotak dialogdisamping kiri.



23. Lakukan Editing pada Sketch Revolved untuk mempercantik gambar. Klik kanan revolved yang ada di Feature Manager Tree, lalu klik ikon Edit Sketch. Ubahlah sudutbagian bawah dengan



Sketch Fillet (8mm).

24. Klik ikon End Sketch di pojok kanan atas untuk menyelesaikan editing.



V. TEKNOLOGI 3D PRINTING

A. Teori

Teknologi yang berkembang dalam dunia industri otomotif yaitu salah satunya printing 3 dimensi. Teknologi ini merupakan terobosan baru untuk menciptakan komponen otomotif yang mampu dibuat dalam sekala kecil atau jumlah sedikit. Selain itu, *printing* 3 dimensi memiliki keakuratan sampai dengan 0.1 mm sehingga sangat cocok untuk dunia otomotif. Proses pengerjaan dari proses desain sampai dengan produk jadi juga tidak membutuhkan waktu lama, sekitar 1-2 hari saja. Sehingga pembuatan produk dapat dibuat sewaktu-waktu sesuai kebutuhan (Dewayana et al., 2012). Perkembangan teknologi baru yang saat ini sedang berkembang sangat memungkinkan untuk digunakan sebagai alat untuk mencetak atau membuat komponen kendaraan bermotor yaitu Printer 3 Dimensi (Wattimena, 2019). Printer 3D adalah alat yang memungkinkan Anda mewujudkan ide kepala Anda menjadi benda yang bisa Anda pegang di tangan Anda. Alih-alih mencetak gambar 2D di atas kertas, sebagai inkjet dan printer laser melakukannya, mereka membuat objek 3D yang solid. Mereka mungkin terlihat rumit, tetapi setelah Anda memahaminya dasar-dasar Anda akan melihat bahwa printer 3D secara mengejutkan sederhana—dan juga sangat menyenangkan untuk digunakan (Morgan, 2017).

B. Fungsi 3D Printer

Sebagian besar printer 3D membuat model dengan plastik. Plastik dimasukkan ke dalam mesin sebagai benang, yang disebut filamen, dari kumparan besar. Pemanas listrik melelehkan plastik, dan cairan panas mengalir keluar dari nosel kecil, seperti tinta dari pena. Segera setelah plastik cair disimpan, ia mendingin dan mengeras. Motor yang dikendalikan komputer menggerakkan nosel bolak-balik, membangun lapisan plastik untuk membuat model. Beberapa printer hanya memindahkan print head, tetapi yang lain juga memindahkan print bed—dasar tempat model berada.

- C. Komponen Penting dalam 3D Printer yaitu
- Extruder

Bagian terpenting dari printer 3D adalah extruder (*print head*). Ini termasuk nosel, pemanas, dan motor untuk mendorong filamen melalui nosel. Nosel "menggambar" dengan plastik cair, perlahan-lahan membuat objek 3D.

Format data yang digunakan yaitu STL

Kumpulan data STL bagian, permukaan bagian didekati dengan segitiga. Elemen volume menunjukkan setidaknya dua permukaan, permukaan dalam dan luar. Keduanya hanya berbeda oleh vektor normal.

Definisi permukaan oleh segitiga disebuttriangulasi atau tessellation. Ini mengarah ke apa yang disebut data STL.



D. DIAGRAM ALIR 3D PRINTER

Pencetakan 3D biasanya memerlukan tiga langkah pada gambar dibawah ini, yang mungkin digabungkan menjadi kurang dari tiga perangkat lunak, mungkin memerlukan beberapa pengguliran pada layar printer Anda untuk langkah terakhir, atau mungkin melibatkan variasi lain. Namun, dalam semua kasus, Anda perlu membuat atau memperoleh model desain berbantuan komputer (CAD) 3D, mengiris model ini menjadi beberapa lapisan, dan menghasilkan perintah yang diperlukan untuk membuat model secara fisik, dan, akhirnya,membuat cetakan secara fisik. Bab ini sebagian besar difokuskan pada langkah tengah mengiris model dan membuat perintah.



Beberapa printer menggunakan perangkat lunak berpemilik yang mengintegrasikan dua langkah terakhir. Mereka mungkin mengotomatiskan beberapa keputusan yang kami jelaskan dalam bab ini atau telah mengkodekan beberapa pengaturan kompromi yang akan bekerja dengan baik dalam beberapa situasi umum tetapi mungkin membuat cetakan buruk pada oranglain. Karena pasar telah berkembang, printer terbagi menjadi dua kubu: printer dengan ekosistem berpemilik (biasanya lebih mahal) dan printer terbuka yang memungkinkan Anda menggunakan berbagai perangkat lunak gratis dan materi generik. Printer tertutup memposisikan diri lebih mudah digunakan dan printer terbuka memungkinkan pengguna lebihfleksibel.

E. Pengenalan Software Ultimaker Cura

Software Ultimaker Cura adalah perangkat lunak pengiris untuk mensimulasikan apa yang akan dilakukan printer selama pencetakan dan mensimulasikan dalam bentuk lapisan agar memastikan hasil cetakan sesuai dengan pada gambar 3D yang telah dibuat. Ultimaker Cura adalah software slicer/pengiris 3D yang paling umum digunakan bersifat gratis dan open- source serta mudah digunakan. Lebih dari itu, Ultimaker secara teratur memperbarui perangkatlunak Cura untuk memastikan softwarenya ini bermanfaat bagi semua orang dari pemula hingga professional. Tujuan Ultimaker adalah memberi pengguna Cura tools yang kuat yang mendukung semua kebutuhan mereka, terlepas dari tingkat pengetahuan mereka. Fitur-fitur dibawah ini telah diperbaiki dari pembaruan sebelumnya untuk meningkatkan alur kerja yaitu

1. Alur kerja baru: Penelitian pengguna Ultimaker telah memberikan alur kerja yang lebihlogis dan juga lebih lancar untuk digunakan.

2. Login lebih mudah: Panel kontrol akun pengguna baru untuk plugin yang memerlukanlogin, mis. Cura Backup.

3. Marketplace: Akses cepat dan mudah ke Marketplace, yang memungkinkan Andamendapatkan akses ke plugin.

Alur kerja Ultimaker cura yaitu Prepare, Preview, dan Monitor.

F. Interface Ultimaker Cura

Pada Tampilan awal terdapat beberapa tab seperti File, Edit, View, Settings, Extensions, Preferences dan Help. Terdiri dari 3 Navigasi yaitu Prepare, Preview, dan Monitor.

45



Pada kotak warna merah pada gambar dibawah berfungsi sebagai menambahkan jenisprinter dan pengaturan terkait printer.

Ultimal	ker Cura	PREPARE PREVIEW MONITOR		Marketplace
	Creality Ender-3 ~	O Generic PLA 0.4mm Nozzłe	Low Quality - 0.08mm	🔀 20% 🙆 On 📥 On 🗸
	Preset printers Creality Ender-3			
	Add printer Manage printers			

Pada kotak warna kuning pada gambar dibawah berfungsi sebagai pengaturan jenis materialyang dipakai dan ukuran material yang digunakan.

JItimaker Cura PREPARE PREV	EW MONITOR			Marketplace
Creality Ender-3 - O Generic PLA & O Generic PLA	~	Low Quality - (0.08mm 🔀 20%	🙆 on 🛓 on
	Cutom Material PLA V Nazzłe Size E-Arem Niczle V			
Pada Gambar di samping terdapat fitur	Print settings	20%	On On	📥 On 🕚
[1] Quality berfungsi untuk mengatur kualitas	Profile Low Quality - 0.28m			* ~
lanisan secara laniut tidak perlu diatu				
Kembali	Quality	2.5	0.00	~
[2] Walla untul manaatur katabalan dindina	Walls	6 0	0.08	~
[2] wans untuk mengatur ketebalan dinding	Wall Thickness		0.8	mm
model.	Wall Line Count		2	
[3] Ton/Bottom untuk mengatur ketebalan	Top/Bottom		0.0	mm ~
	Top/Bottom Thickness	5 fx	0.8	mm
lapisan atas dan bawah hasil cetak.	Top Thickness		0.8	mm
	Top Layers		10	
	Bottom Thickness		0.8	mm
	Bottom Layers		10	

Pada Gambar di sa	mp	ing	g terdapa	t fitu	ır penga	aturan	
yaitu							
[4] Intill	1			1	1.		
Density untu	.k	m	engatur	kep	badatan	pengisi	L
sebagai persen	tas	e.		a a t a 1	I 2D		
[5] Motorial	mei	nga	aur pola	ceta	kan 3D		
Printing Temn	era	tur	e				
Untuk mencet	ak	su	e hu vang	dim	iliki pr	ofil hasil	
cetak		2.00			P-		
Build Plate ten	npe	erat	ture				
Untuk menent	uka	an	suhu ten	npat	tidur ya	ung	
dipanaskan sel	am	a p	proses pe	enceta	akan.		
[6] Speed untuk	m	en	gatur k	ecepa	atan ce	etak saat	t
bergerak dalan	n p	ros	es pence	etaka	n.		
[/] I ravel untuk	m m	len	gurangi	ĸem	iungkin	an caca	C
[8] Cooling untu	an i k	mi mi	ı engatur	nen	dingin	filament	t
Votiko gudah l	.ĸ celi	ıar	dari noz	vel.	ungin	mamen	L
Кенка suqan к			uu 11 1102				
[9] Support untul	k	pei	ndukung	, di	gunakaı	n Ketika	ı
[9] Support untul desain yang 1	k mei	pei mil	ndukung liki rong	, dig gga,	gunakaı tidak 1	n Ketika nenyetuh	1 1
[9] Support untul desain yang i meja pemanas,	k mei , ds	pei mil b.	ndukung liki ronş	, dig gga,	gunakaı tidak 1	n Ketika menyetuh	1 1
[9] Support untul desain yang n meja pemanas,	k me , ds	pei mil b.	ndukung liki ronş	, dig gga,	gunakaı tidak 1	n Ketika menyetuh	ı 1
[9] Support untul desain yang n meja pemanas,	k mei , ds	pen mil b.	ndukung liki rong	, diggga,	gunakaı tidak 1	n Ketika nenyetuh	ı 1
 [9] Support untul desain yang n meja pemanas, Marine Infill Density Infill Density 	k mei , ds	pei mil b.	ndukung liki rong 20.0	, digga,	gunakaı tidak 1	n Ketika menyetuh	1 1
 [9] Support untul desain yang n meja pemanas, Material 	k tener , ds	pen mil b.	ndukung liki rong 20.0 Cubic	, digga,	gunakaı tidak ı	n Ketika menyetuh	1 1
 [9] Support untul desain yang n meja pemanas, Material 	k me: , ds	pen mil bb.	ndukung liki rong 20.0 Cubic	y digga,	gunakaı tidak ı	n Ketika nenyetuh	1 1
 [9] Support untul desain yang n meja pemanas, Infill Infill Density Infill Pattern Material Printing Temperature 	k me , ds	f _x	20.0 Cubic 204.0	gga,	gunakaı tidak 1	n Ketika nenyetuh	1 1
 [9] Support untul desain yang n meja pemanas, Infill Infill Density Infill Pattern Material Printing Temperature Build Plate Temperature 	k me , ds	fx fx	ndukung liki rong 20.0 Cubic 204.0 55.0	y digga,	gunakaı tidak 1	n Ketika menyetuh	ı 1
 [9] Support untul desain yang i meja pemanas, Material <i>Printing Temperature</i> <i>Build Plate Temperature</i> <i>Print Speed</i> 	k me , ds	f _x	ndukung liki rong 20.0 Cubic 204.0 55.0	, dig gga, ~ % ~ ~ ~ ~ ~	gunakaı tidak 1	n Ketika menyetuh	ı 1
 [9] Support untul desain yang n meja pemanas, [9] Infill Infill Density Infill Pattern [10] Material Printing Temperature Build Plate Temperature [11] Speed 	k me , ds 2	f _*	ndukung liki rong 20.0 Cubic 204.0 55.0 50.0	, dig gga, ~ % ~ ~ ~ ~ ~ ~	gunakaı tidak 1	n Ketika menyetuh	1
 [9] Support untul desain yang i meja pemanas, Infill Density Infill Pattern Material Printing Temperature Build Plate Temperature (?) Speed Print Speed Caracterial 	k me , ds	f _∗	ndukung liki rong 20.0 Cubic 204.0 55.0 50.0	, dig gga, ~ % ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~	gunakaı tidak 1	n Ketika menyetuh	1
[9] Support untul desain yang imeja pemanas, Infill Infill Density Infill Pattern Image: Image	k me: , ds	f _∗	ndukung liki rong 20.0 Cubic 204.0 55.0 50.0	, dig gga, ~ % ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~	gunakaı tidak 1	n Ketika menyetuh	1
Ketika sudan k [9] Support untul desain yang n meja pemanas, Infill Infill Density Infill Pattern Image: Infill Pattern <	k me: , ds	f _*	ndukung liki rong 20.0 Cubic 204.0 55.0 50.0	, dig gga, ~ % ~ ~ ~ ~ ~ ~	gunakaı tidak 1	n Ketika menyetuh	1
[9] Support untul desain yang in meja pemanas, Infill Infill Density Infill Pattern Imili Pattern <td< td=""><td>k me: , ds</td><td>f_*</td><td>ndukung liki ronş 20.0 Cubic 204.0 55.0 50.0</td><td>y, dig gga, v % v v v v v v v v v v v v v v v v v</td><td>gunakaı tidak 1</td><td>n Ketika menyetuh</td><td>1</td></td<>	k me: , ds	f _*	ndukung liki ronş 20.0 Cubic 204.0 55.0 50.0	y, dig gga, v % v v v v v v v v v v v v v v v v v	gunakaı tidak 1	n Ketika menyetuh	1
[9] Support untul desain yang imeja pemanas, Infill Density Infill Density Infill Pattern Image: Infill Pat	k me: , ds	f _∗	ndukung liki ronş 20.0 Cubic 204.0 55.0 50.0 ✓	y, dig gga, v % v v v v v v v v v v v v v v v v v	gunakaı tidak 1	n Ketika menyetuh	1

 \vee

e 5 ~

Support

Generate Support

Proses Mencetak Menggunakan Software Ultimaker Cura

<complex-block>

1. Jalankan Software Cura 14

- 2. Memasukkan gambar desain yang akan dicetak
- 3. Simpan hasil perubahan format *file* .*stl* ke format *file* .*gcode* kedalam *Micro SD Card* dengan menekan ikon penyimpanan diatas maka hasil penyimpanannya seperti gambar dibawah ini

Name	Date modified	Туре	Size
hex_cover_mk1.gcode	03/12/2017 11:53	GCODE File	4.609 KB

4. Lepas *Micro SD Card* dari *laptop/PC* lalu masukkan kedalam slot memori yang ada di *motherboard 3D Printer*.

DAFTAR PUSTAKA

Dewayana, T. S., Sugiarto, D., and Hetharia, D. (2012). Peluang dan Tantangan IndustriKomponen Otomotif Indonesia, *Pros. Semin.*, vol. 1, no. 2.

Horvath, J., & Cameron, R. (2020). Mastering 3D Printing. In *Mastering 3D* Printing (2nd

Ed). Apress. USA.

- Morgan, B. (2017). 3D Printing Projects. 1st Ed. DK Publishing.
- Radziwill, N. M. (2017). Introduction to SolidWorks: A Comprehensive Guide withApplications in 3D Printing. In *Quality Management Journal* (Vol. 24, Issue 3).
- Siregar., I. (2017). Modul Praktikum Menggambar Teknik, Laboratorium Studio Audio Visualdan Menggambar teknik, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.
- Tim Penyusun, (2017). Modul Praktikum Menggambar Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian,Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Tim Penyusun. (2018). Modul Ajar Praktek Gambar Teknik Permesinan Kapal, PoliteknikPerkapalan Negari Surabaya.
- Wattimena, R. M. (2019). Analisa Pembuatan Serbuk Tembaga Hasil Proses ElectrorefiningMetode Laboratorium, *J. Politek. Negeri Semarang*, pp. 1– 5, 2019.

LAMPIRAN

Format ACC Praktikum Menggambar Mesin Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Nadhlatul Ulama Al Ghazali

Nama	:		•	•	•		•	•	•	•	•	•	
NIM	:		•	•			•		•		•		
Asisten	:	,	•	•		•	•		•				

ACC ACARA 1

JUDUL ACARA

Langkah – Langkah :

Membuka aplikasi solidwork, kemudian pilih lembar kerja baru.

d'annangen = D + B + B + B + B + B + B + B + B + B +		🌘 Second Societilitydd Helen 💭 - 🖓 * 🖘 🗗 Mi
New SolidWorks	Document. X	
Part	a 3D representation of a single design component	
Assembly	• 30 erregeneratul per la endra adre essentillas ORKS 2014	
Drawing	a 20 engineering drawing typically of a part or assembly	
Advanced	OK Carol Hop	
Select the dominant tree and the luticial option if you are	unarth-followin fla tutoid	

Gambar 1. Memilih lembar kerja baru dst Format Laporan Praktikum Menggambar MesinProgram Studi S1 Teknik Mesin Universitas Nadhlatul Ulama Al Ghazali

LAPORAN PRAKTIKUMMENGGAMBAR MESIN

JUDUL LAPORAN



Oleh: Nama , NIM

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN **FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI** UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI CILACAP CILACAP 2022

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tujuan

TINJAUAN PUSTAKA

METODOLOGI

Alat dan Bahan

Laptop Aplikasi Software

Prosedur Kerja

Ukur alat dan bagian-bagian gerinda. Membuat *Solidworks*. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pembahasan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Saran

DAFTAR PUSTAKA

<u>Catatan :</u>

Size layout : A4 Margin Page : Top = 3 cm ; Bottom = 4 cm ; Left = 4 cm ; Right ; 3 cm Untuk Pembahasan : Minimal 10 jurnal dengan terbitan 10 tahun terakhir.Hasil : Langkah-langkah dari praktikum pembuatan design 3D alat

PRAKTIK 1





PRAKTIK 2







