

PEMBUATAN DAN PEMASANGAN SISTEM PELINDUNG
PADA KABIN DOZER D3K XL



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan Diploma Tiga (D-3) Program Studi Teknik Otomotif (Alat Berat)
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Ujung Pandang

MANARUL HIDAYAT	343 17 029
ZULFIAN DWI HERNANDA	343 17 034
MUH. HAMKA HASAN	343 17 047

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK OTOMOTIF (ALAT BERAT)

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

MAKASSAR

2020

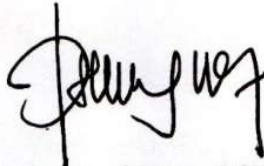
HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pembuatan Dan Pemasangan Sistem Pelindung Pada Kabin Dozer D3k XL” oleh Manarul Hidayat NIM 343 17 029, Zulfian Dwi Hernanda 343 17 034, dan Muh. Hamka Hasan NIM 343 17 047, dinyatakan layak untuk diujikan.

Makassar, 2020

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Muhammad Iswar, S.ST.M.T.
NIP: 1979048200501101



Ir. Anwar M. M.T.
NIP: 196012311984041022

Mengetahui

Ketua Program Studi,




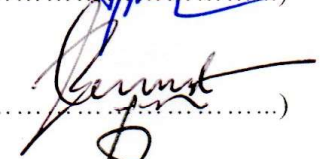
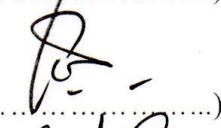

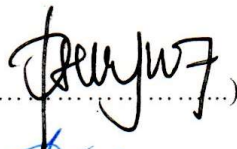
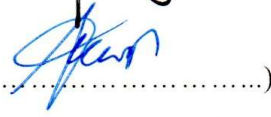
Nur Wahyuni, S.ST., M.T.
NIP. 197904092008012008

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, hari tanggal September 2020, Tim penguji Ujian Sidang Laporan Tugas Akhir telah menerima dengan baik Laporan Tugas Akhir oleh Mahasiswa: Manarul Hidayat NIM 343 17 029, Zulfian Dwi Hernanda 343 17 034, dan Muh.Hamka Hasan NIM 343 17 047, dengan judul **Pembuatan Dan Pemasangan Sistem Pelindung Pada Kabin Dozer D3k XL.**

Makassar, September 2020

Tim Peguji Ujian Laporan Tugas Akhir:

- | | | |
|-------------------------------|--------------|---|
| 1. Ir. Abdul Salam, M.T. | Ketua | () |
| 2. Yan Kondo, S.T., M.T. | Sekretaris | () |
| 3. Ir. Laode Musa, M.T. | Anggota | () |
| 4. Peri Pitriadi, S.ST., M.T. | Anggota | () |
| 5. Muhammad Iswar, S.ST.M.T. | Pembimbing 1 | () |
| 6. Ir. Anwar M, M.T. | Pembimbing 2 | () |

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya lah, penulisan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Pembuatan Dan Pemasangan Sistem Pelindung Pada Kabin Dozer D3K XL”** dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan kelulusan Program Studi Teknik Otomotif (Alat Berat) Diploma III Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis berpegang pada teori yang penulis dapatkan dan pihak-pihak lain yang sangat membantu hingga terselesaikannya tugas akhir ini.

Penulisan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak.

Oleh karena itu, Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Haruddin orang tua dari Manarul Hidayat, Bapak Irwan Baharuddin orang tua dari Zulfian Dwi Hernanda, Bapak Hasan Hamdjah Orang tua dari Muh. Hamka Hasan, seluruh keluarga yang senantiasa mendo'akan dan memberikan dukungan serta semangat kepada.
2. Bapak Prof. Ir. Muhammad Anshar, Ph.D., Selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Rusdi Nur, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Nur Wahyuni, S.ST., M.T. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Otomotif (Alat Berat) Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

5. Muhammad Iswar, S.ST.M.T. selaku Pembimbing I dan Bapak Ir. Anwar M, M.T. selaku pembimbing II yang telah banyak membantu, mengarahkan dan membimbing penulis dengan penuh keikhlasan dan waktunya, sehingga penulisan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Bapak Muh. Jufri Dullah, S.ST. selaku Wali Kelas 3B D3-Teknik Otomotif (Alat Berat).
7. Bapak, Ibu dosen, dan seluruh staf pengajar Jurusan Teknik Mesin yangtelah memberikan ilmu dan perhatiannya, dengan penuh kesabaran.
8. Teman-teman Teknik Otomotif (Alat Berat) angkatan 2017 yang telah memberi dukungan serta ilmu yang tiada batasnya.
9. Seluruh pihak yang telah membantu dan tidak sempat penulis sebutkan.

Penulis sangat menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekeliruan dan masih memerlukan perbaikan secara menyeluruh. Hal ini tidak lain karena keterbatasan ilmu dan kemampuan yang dimiliki penulis, karena itu berbagai masukan dan saran yang sifatnya membangun sangatlah diharapkan.

Akhir kata, penulis berharap semoga dengan terselesaikannya laporan tugas akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak.

Makassar, 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PENERIMAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Ruang Lingkup Kegiatan	2
1.4. Tujuan dan Manfaat Kegiatan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Bulldozer.....	3
2.2. Spesifikasi D3K XL.....	5
2.3. Kabin Dozer	5
2.4. Akrilik.....	8
2.5. Besi Hollow.....	10

BAB III METODE PELAKSANAAN	12
3.1. Tempat dan Waktu Kegiatan	12
3.2. Alat dan Bahan	12
A. Alat yang digunakan.....	12
B. Bahan yang Digunakan.....	12
3.3. Diagram Alir	20
3.4. Prosedur Langkah Kerja	21
A. Perancangan.....	21
B. Pembuatan.....	22
C. Perakitan.....	31
D. Pemasangan.....	32
BAB IV HASIL DAN DESKRIPSI KEGIATAN	35
4.1. Hasil Pembuatan dan Pemasangan	35
4.2. Deskripsi Kegiatan	35
BAB V PENUTUP	37
5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Tabel 1 kapasitas IPA dan tabel pelat IPA dinding rata.....	22
Tabel 2. 2 Tabel 2 komposisi laminate standar laminate standar tipe IA	22
Tabel 2. 3 Komposisi laminate standar tipe IIA.....	22
Tabel 2. 4 Sifat laminate standar	22
Tabel 3. 1 Prosedur Pembuatan.....	22



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Dozer D3K XL	4
Gambar 2. 1 Pedal Travel.....	5
Gambar 2. 1 Joystik	5
Gambar 2. 1 Saklar Kontrol dan rpm.....	6
Gambar 2. 1 Pengontrol suhu	6
Gambar 2. 1 Kunci Kontak	7
Gambar 2. 2 Sisi Kiri D3K2 LGP.....	8
Gambar 2. 3 Gambar Akrilik.....	9
Gambar 2. 4 Besi Hollow.....	10
Gambar 3. 1 Diagram Alir	14
Gambar 3. 2 Perancangan Sistem Pelindung	15
Gambar 3. 3 Kondisi unit saat dioperasikan dan sedang terparkir	33
Gambar 3. 4 Kondisi Unit Saat Dioperasikan dan Sedang Terparkir.....	34
Gambar 4. 1 Hasil Pemasangan Sistem Pelindung.....	35

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini kampus Politeknik Negeri Ujung Pandang jurusan Teknik Mesin Program studi D3 Perawatan Alat Berat memiliki beberapa alat berat yaitu Excavator 313D, dozer D3K XL, dan Generator yang digunakan sebagai bahan pembelajaran.

Kondisi kabin dozer D3K XL saat ini tidak memungkinkan kenyamanan bagi operator seperti suara kebisingan dari luar, terpapar langsung sinar matahari, debu/material asing mudah masuk kedalam kabin yang membuat operator tidak nyaman dan mengurangi produktivitasnya.

Kabin akan terlihat tidak terawat dikarenakan keadaan kondisi parkir unit diruangan terbuka dapat merusak interior kabin dan tidak terawat dikarenakan cuaca yang tidak menentu, kadang hujan dan kadang juga terik matahari . Adapun unit jika dalam keadaan parkir dan tidak memiliki kaca pelindung akan terlihat tidak terawat dan dapat merusak interior yang ada dalam kabin. Dimana jika kabin dalam keadaan terbuka akan memudahkan orang yang tidak berkepentingan keluar masuk kabin dan dapat merusak kontrol atau aksesoris didalam kabin.

Melihat kondisi unit dozer D3K XL yang tidak memiliki kaca pelindung pada kabin maka perlu dibuatkan pelindung berupa *akrilik* agar operator nyaman saat mengoperasikan unit dan juga aman pada saat unit terparkir.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat operator nyaman bekerja pada kondisi tertentu baik cuaca hujan maupun terik matahari.
2. Bagaimana membuat unit aman pada saat sedang terparkir dikampus.

1.3. Ruang Lingkup Kegiatan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka ruang lingkup Tugas Akhir ini adalah:

1. Unit yang digunakan adalah D3K XL.
2. Penambahan pelindung pada kabin.
3. Penambahan engsel pada pintu.

1.4. Tujuan dan Manfaat Kegiatan

- A. Tujuan yang diharapkan dari karya tulis akhir ini sebagai berikut:
 1. Untuk membuat operator nyaman bekerja pada kondisi tertentu.
 2. Untuk membuat unit aman pada saat sedang terparkir.
- B. Manfaat yang dapat diambil dari perancangan ini yaitu:
 1. Alat ini dirancang agar operator nyaman saat mengoperasikan unit.
 2. Agar unit aman ketika dalam keadaan parkir.
 3. Agar dapat mengefisienkan waktu yang digunakan pada saat mengoperasikan unit disaat cuaca buruk.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bulldozer

Bulldozer menjadi salah satu alat berat yang sering digunakan diberbagai industri di Indonesia. Bulldozer merupakan sebuah alat berat yang menggunakan traktor sebagai penggerak utama dengan roda rantai maupun ban untuk bergerak. Alat berat ini juga memiliki semacam tambahan alat yang sering disebut *blade* dibagian depan. Bulldozer juga memiliki kemampuan traksi atau tenaga dorong yang besar. Alhasil alat berat ini dapat digunakan untuk pekerjaan mendorong, menggosok, meratakan hingga menarik. Desain alat berat ini cukup efisien untuk kondisi medan kerja yang kasar sekalipun seperti daerah pegunungan, daerah berbatu hingga hutan. Desain roda rantainya juga memudahkan untuk bergerak di tanah kering hingga tanah lembab seperti lumpur. Bulldozer memiliki gigi track yang lebih panjang dibanding excavator untuk memperkuat cengkeraman ke tanah. Bisa memanfaatkan bebannya sendiri untuk mendorong (menyeret) sesuatu. Alat utamanya adalah berupa *blade* dan *ripper*. Posisi *blade* pada bulldozer ada 2 (dua), yaitu posisi tegak lurus dan posisi miring. Posisi *blade* tegak lurus hanya dapat bergerak maju, dan posisi miring dapat bergerak-gerak sesuai dengan jarak kemiringannya (ke depan dan kesamping).

Bulldozer ialah suatu traktor yang dilengkapi dengan dozer *blade* (pisau dozer). Kegunaan Bulldozer yang utama adalah:

- *Land Clearing*, yaitu perbersihan semak-semak, merobohkan pohon-pohon, pembongkaran tunggul dan akarkayu.
- *Stripping*, yaitu pengupasan topsoil yang tidak dapat digunakan untuk

material timbunan.

- *Pioneering* dan *Side Hill Cut*, yaitu membuat jalan darurat serta Memotong tebing.
- *Back Filling*, yaitu meratakan timbunan serta penghamparan .
- Pemindahan dan pengurusan jarak dekat.



Gambar 2.1 Dozer D3K XL.

2.2. Spesifikasi D3K XL

D3K XL adalah model bulldozer yang digunakan di kampus, adapun D3K adalah modelnya dan XL merupakan berat kerja yaitu 7795 kg/17.185 lb.

2.3. Kabin Dozer

Kabin merupakan ruang kontrol utama alat berat. Sekaligus sebagai rangka pelindung yang didesain untuk melindungi operator dari bahaya kejatuhan material pada saat unit bekerja. Didalam kabin terdapat berbagai kontrol yang membantu mengendalikan dozer, berikut beberapa control yang ada pada kabin dozer:

1. Pedal travel yang berfungsi untuk mengurangi kecepatan unit dan putaran engine, dan juga bisa berfungsi sebagai rem.



Gambar 2.2 Pedal Travel

2. Joystick atau tuas kontrol yang berfungsi untuk mengontrol blade dan arah unit.



Gambar 2.3 Joystick

3. Saklar kontrol dan rpm, pada saklar tersebut terdapat saklar on/off yang berfungsi agar dapat menyalakan unit (stater), dan juga saklar parkir yang berfungsi untuk memarkir unit. Adapun saklar rpm yang berfungsi untuk mengatur putaran engine.



Gambar 2.4 Saklar kontrol dan rpm

4. Pengatur suhu adalah saklar yang mengontrol suhu di dalam ruangan kabin.



Gambar 2.5 Pengontrol Suhu.

5. Kunci kontak adalah sebuah rangkaian sistem penguncian di dalam unit, yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan aliran listrik yang ada dalam rangkaian.



Gambar 2.6 Kunci Kontak

Ruang operator dirancang untuk menjaga operator tetap nyaman, merasa santai dan produktif sepanjang jam kerja. Keistimewaan D3K:

- Air conditioner standar dengan opsi kabin.
- Kabin yang lapang dengan ruang kaki yang luas.
- Pandangan yang jelas ke sudut *blade* dan *cutting edge* bagian bawah, yang sangat penting khususnya pada perataan halus, bekerja pada fondasi dan pinggiran jalan.

Berikut unit yang memiliki kaca pelindung:



Gambar 2.7 Sisi Kiri D3K2 LGP.

2.4. Akrilik

Akrilik merupakan plastik yang bentuknya menyerupai kaca. Namun, Akrilik ternyata mempunyai sifat-sifat yang membuatnya lebih unggul dibandingkan dengan kaca. Salah satu perbedaannya adalah kelenturan yang dimiliki oleh Akrilik. Akrilik merupakan bahan yang tidak mudah pecah, ringan, dan juga mudah untuk dipotong, dikikir, dibor, dihaluskan, dikilapkan atau dicat. Akrilik dapat dibentuk secara *thermal* menjadi berbagai macam bentuk yang rumit.

Sifatnya yang tahan pecah juga menjadikan Akrilik sebagai material yang ideal untuk dipergunakan pada aplikasi di tempat-tempat, di mana pecahnya

material akan berakibat fatal. Selain anti pecah dan tahan terhadap cuaca, Akrilik juga tidak akan mengkerut atau berubah warna meskipun terkena paparan sinar matahari dalam jangka waktu yang lama. Hal ini membuat semua produk dari bahan Akrilik bisa digunakan di dalam atau di luar ruangan. Jenis bahan ini banyak digunakan karena memiliki keuntungan estetik dan biaya yang relatif murah. Jenis bahan ini banyak digunakan karena memiliki keuntungan estetik dan biaya yang relatif murah.

Beberapa sifat yang dimiliki oleh akrilik:

- Bening dan transparan.
- Kuat, lentur, dan tahan lama.
- Aman untuk makanan karena mikroorganisme tidak mungkin berkembang.
- Dapat dibuat menjadi berbagai kategori bentuk yang sangat beraneka macam.



Gambar 2.8 Gambar Akrilik.

Spesifikasi akrilik

1. Ruang lingkup

Standar ini menetapkan ketentuan bahan untuk IPA yang menggunakan bahan dari plastik yang diperkuat dengan serat gelas (akrilik reinforced plastic). Standar ini mengatur tebal pelat, persyaratan material, sifat fisik dan mekanis unit instalasi pengolahan air dengan kapasitas maksimum 50 L/detik.

2. Acuan normatif

- ASTM C 582, Standard specification for contact-molded reinforced thermosetting plastic (RTP) laminates for corrosion resistant equipment.
- ASTM D 638, Standard test method for tensile properties of plastics.
- ASTM D 790, Standard test method for flexural properties of unreinforced and reinforced plastics and electrical insulating materials.
- ASTM D 695 REV A, Standard test method for compressive properties of rigid plastics.

3. Istilah dan definisi

3.1 Contact molding

Suatu cara pembuatan/pabrikasi dimana serat penguat glass fiber (akrilik reinforcement) dalam bentuk chopped strand mat (CSM) atau woven roving (WR) diletakkan di dalam suatu cetakan (molding). Untuk selanjutnya resin sebagai pembentuk matriks dituangkan di atasnya dan diratakan dengan cara menggunakan kuas, roller, atau spray gun. Pematatan laminate komposit dilakukan dengan rolling.

3.2 Chopped

Strand mat serat glass dari bahan E-glass dengan sizing binder yang harus cocok dengan resin pembentuk matrik standar komposisi laminate.

3.3 Akrilik reinforced plastic

Suatu plastik dengan penguat dari serat gelas yang diisi dengan filler sehingga membentuk komposit untuk meningkatkan kekuatan tertentu dan menghasilkan suatu material yang mempunyai sifat mekanikal.

3.4 Katalisator

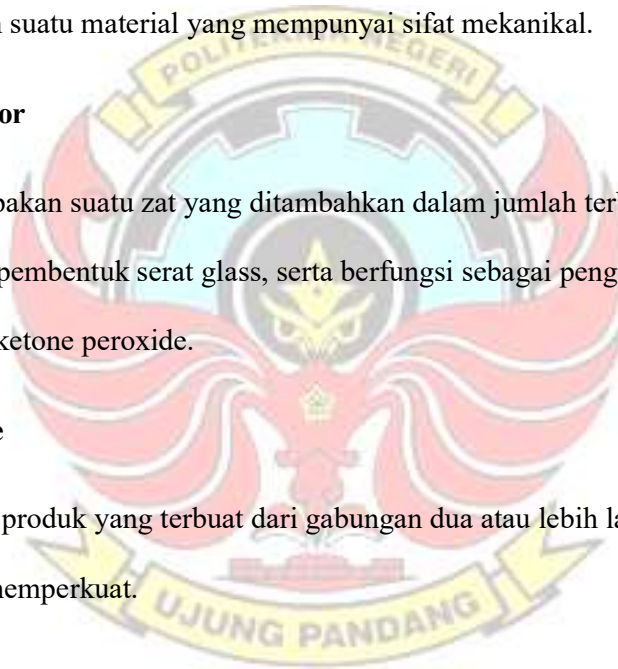
Merupakan suatu zat yang ditambahkan dalam jumlah terbatas kedalam bahan utama pembentuk serat glass, serta berfungsi sebagai pengeras dari unsur methyl ethyl ketone peroxide.

3.5 Laminate

Suatu produk yang terbuat dari gabungan dua atau lebih lapisan material yang saling memperkuat.

3.6 Polyester

Resin atau bahan material plastik yang diproduksi dari reaksi polikondensasi senyawa turunan dehydroxy dengan suatu senyawa anhydride, dan selanjutnya dengan penambahan styrene monomer membentuk suatu senyawa rantai panjang termoset copolymer.



3.7 Reinforcement

Suatu material yang memberikan perkuatan untuk memperbaiki sifat mekanis resin.

3.8 Unit instalasi pengolahan air (unit IPA)

Suatu unit yang dapat mengolah air baku melalui proses fisika, dan/atau kimia, dan/atau biologi tertentu sehingga menghasilkan air minum.

3.9 Woven roving

Serat glass yang terbuat dari bahan E-glass dengan sizing binder yang harus cocok dengan resin pembentuk matrik.

4. Persyaratan teknis

4.1 Tebal pelat Ketebalan dinding tergantung pada kapasitas IPA yang direncanakan, seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Kapasitas IPA dan tebal pelat IPA dinding rata

No.	Kapasitas IPA (L/detik)	Tebal pelat IPA dinding rata (mm)
1	2,5	5
2	5	8
3	10	10
4	20	12
5	30	15
6	50	20

2.1 Tabel 1 Kapasitas IPA dan tebal pelat IPA dinding rata.

4.2 Persyaratan material

4.2.1 Material utama

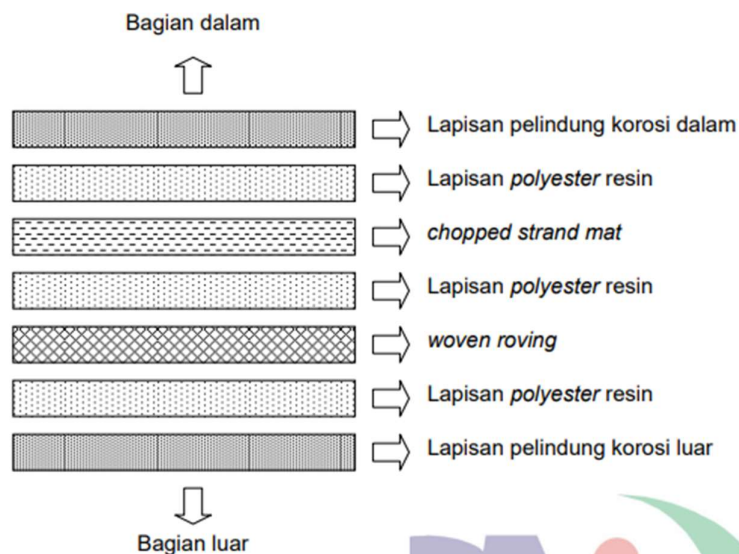
a) resin sesuai dengan ASTM C 582:

- 1) polyester resin unsaturated type Ortho polyester;
- 2) iso polyester dan
- 3) vinyl ester;

b) reinforcing:

- 1) chopped strand mat dari tipe E-glass;
- 2) roving cross mat (woven roving) dari tipe E-glass;

Struktur pelapisan *fiberglass*, lihat Gambar 1.

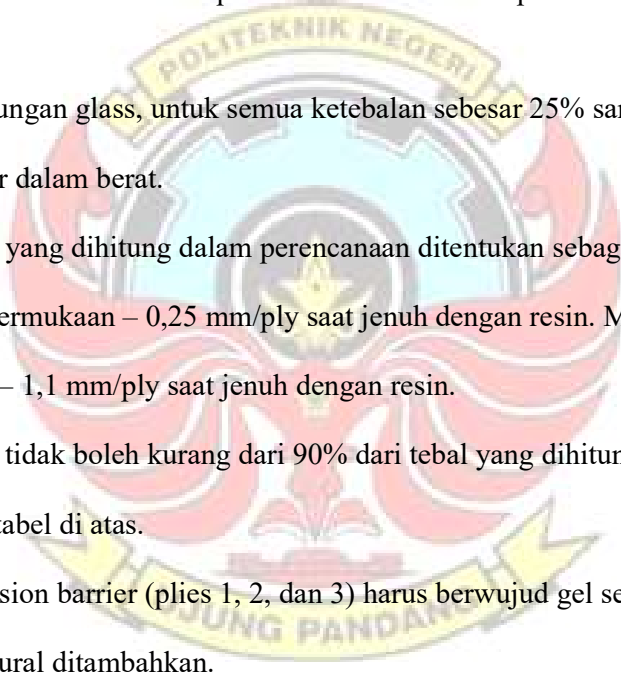


Gambar 1 Struktur lapisan fiberglass

Tabel 2 Komposisi laminate standar tipe IA

Tebal terhitung ^{bc} (mm)	Corrosion Barrier ^d			Lapisan Struktural Jumlah dan urutan dari plies ^e														Notasi	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		18
4,6	V	M	M	M	M														V, 4M
5,8	V	M	M	M	M	M													V, 5M
6,9	V	M	M	M	M	M	M												V, 6M
7,9	V	M	M	M	M	M	M	M											V, 7M
8,9	V	M	M	M	M	M	M	M	M										V, 8M
10,2	V	M	M	M	M	M	M	M	M	M									V, 9M
11,2	V	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M								V, 10M
12,2	V	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M							V, 11M
13,5	V	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M						V, 12M
14,5	V	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M					V, 13M
15,5	V	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M				V, 14M
16,8	V	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M			V, 15M
17,8	V	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		V, 16M
18,8	V	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	V, 17M

2.2 Tabel 2 Komposisi laminate standar tipe IA.

- 
- A. Kandungan glass, untuk semua ketebalan sebesar 25% sampai 30%, diukur dalam berat.
 - B. Tebal yang dihitung dalam perencanaan ditentukan sebagai berikut: V = mat permukaan – 0,25 mm/ply saat jenuh dengan resin. M = mat 459 g/m² – 1,1 mm/ply saat jenuh dengan resin.
 - C. Tebal tidak boleh kurang dari 90% dari tebal yang dihitung seperti tertera pada tabel di atas.
 - D. Corrosion barrier (plies 1, 2, dan 3) harus berwujud gel sebelum plies struktural ditambahkan.
 - E. Struktur lapisan atas dapat dipotong asalkan panjang interval cukup untuk mengeluarkan panas jika diharuskan oleh prosedur proses laminate dan pemotongan struktur laminate untuk mengeluarkan panas harus mengikuti instruksi pada Tabel 2 dan Tabel 3 untuk tipe laminate tertentu. Ply akhir dari perkuatan sebelum pemotongan untuk mengeluarkan panas harus mat dengan 459 g/m² atau ekuivalen dengan chopped roving. Ply awal dari

laminat berikutnya, harus dengan mat 459 g/m² atau ekuivalen dengan chopped roving.

Tabel 3 Komposisi laminat standar tipe IIA

Tebal terhitung ^{AB} (mm)	Kandungan glass (berat, %)	Corrosion Barrier ^C		Lapisan Struktural Jumlah dan urutan dari plies ^D																	Notasi		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		20	
5,6	28 - 33	V	M	M	M	R	M																V, 2M, MRM
7,4	30 - 35	V	M	M	M	R	M	R	M														V, 2M, 2(MR)M
9,4	30 - 35	V	M	M	M	R	M	R	M	R	M												V, 2M, 3(MR)M
10,4	30 - 35	V	M	M	M	R	M	R	M	R	M	M											V, 2M, 3(MR)M, M
12,5	34 - 38	V	M	M	M	R	M	R	M	R	M	M	R	M									V, 2M, 3(MR)M, MRM
14,5	34 - 38	V	M	M	M	R	M	R	M	R	M	M	R	M	R	M							V, 2M, 3(MR)M, 2(MR)M
16,3	37 - 41	V	M	M	M	R	M	R	M	R	M	M	R	M	R	M	R	M					V, 2M, 3(MR)M, 3(MR)M
17,5	37 - 41	V	M	M	M	R	M	R	M	R	M	M	R	M	R	M	R	M	M				V, 2M, 3(MR)M, 3(MR)M, M
19,3	37 - 41	V	M	M	M	R	M	R	M	R	M	M	R	M	R	M	R	M	M	R	M		V, 2M, 3(MR)M, 3(MR)M, MRM

2.3 Tabel 3 Komposisi laminat standar tipe IIA.

A. Tebal yang dihitung dalam perencanaan ditentukan sebagai berikut:

V = surfacing mat – 0,25 mm/lapisan saat jenuh dengan resin.

M = 459 g/m² mat = 1,1 mm/lapisan saat jenuh dengan resin.

R = 832 g/m² mat 5 x 4 woven roving = 0,84 mm/ lapisan saat jenuh dengan resin.

- B. Tebal tidak boleh kurang dari 90% dari tebal yang dihitung seperti tertera pada tabel.
- C. Corrosion barrier (lapisan 1, 2, dan 3) harus berwujud gel sebelum lapisan struktural ditambahkan.
- D. Lay-up struktural dapat digunakan sepanjang exotherm tertentu ditutup dengan lapisan "M".

4.3 Sifat fisik dan mekanis

- a) komposisi laminat standar tipe I sesuai Tabel 2 dan tipe II sesuai Tabel 3.
- b) persyaratan sifat mekanis untuk laminates tipe I dan II sesuai Tabel 4.

Tabel 4 Sifat laminate standar

Ketebalan yang dihitung ^E (mm)	Tipe	Tarik ^B		Sifat mekanis minimum ^A (MPa)		
				Lentur ^C		Tepi tekan ^D
		Tegangan ultimate (MPa)	Modulus (MPa)	Tegangan ultimate (MPa)	Modulus (MPa)	Tegangan ultimate (MPa)
Semua	I	62	5862	110	4828	110
5,6	II	83	6207	131	5518	110
7,6	II	93	7587	138	6207	124
≥ 9,4	II	104	8276	152	6897	138

2.4 Tabel 4 sifat liminate standar.

- A. Barcol hardness harus minimum 90% dari cast resin hardness.
- B. Test method D 638.
- C. Test method D 790.
- D. Test method D 695.
- E. Tebal tidak boleh kurang dari 90% dari ketebalan yang dihitung.

Catatan: Apabila unit IPA dibuat sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan maka akan dapat mencapai umur pakai minimum 10 tahun.

2.5. Besi Hollow

Besi hollow adalah besi yang berbentuk hollow kotak (persegi maupun persegi panjang). Besi hollow juga disebut square hollow, hollow kotak atau besi holo. Besi hollow biasanya terbuat dari besi galvanis, stainless atau besi baja (Dekoruma, 2018). Besi hollow menjadi besi yang cukup populer pada saat ini karena fungsinya yang cukup banyak dan beragam. Sering digunakan dalam konstruksi bangunan, terutama dalam konstruksi aksesoris seperti pagar, railing,

atap kanopi dan pintu gerbang. Besi hollow juga dapat digunakan untuk support pada pemasangan plafon. Besi hollow adalah salah satu jenis besi yang saat ini cukup populer digunakan dalam konstruksi bangunan. Sebenarnya besi hollow ini adalah semacam hollow dari bahan besi dengan bentuk kotak atau persegi panjang. Diketahui bahwa dari macam-macam jenis besi hollow kotak ini berukuran 6 meter tetapi ketebalannya berbeda-beda yang dimulai dari 0.6 mm, hingga sampai 2 mm. Besi hollow standar yang dijual di pasaran memiliki ukuran lebar mulai dari 15x15 mm sampai 100x100 mm.



Gambar 2.9 Besi Hollow

BAB III METODE PELAKSANAAN

3.1. Tempat dan Waktu Kegiatan

Kegiatan Pembuatan Dan Pemasangan Sistem Pelindung Pada Kabin Dozer D3K XL dikerjakan di Bengkel Otomotif Politeknik Negeri Ujung Pandang dimulai dari bulan Juni sampai akhir bulan September 2020.

3.2. Alat dan Bahan

Berikut alat dan bahan yang diperlukan dalam Pembuatan Dan Pemasangan Sistem Pelindung Pada Kabin Dozer D3K XL adalah sebagai berikut:

A. Alat yang digunakan

1. Tool box set
2. Gerinda
3. Mesin las
4. Mesin bor
5. Kompresor
6. Meteran
7. Penggaris siku

B. Bahan yang Digunakan

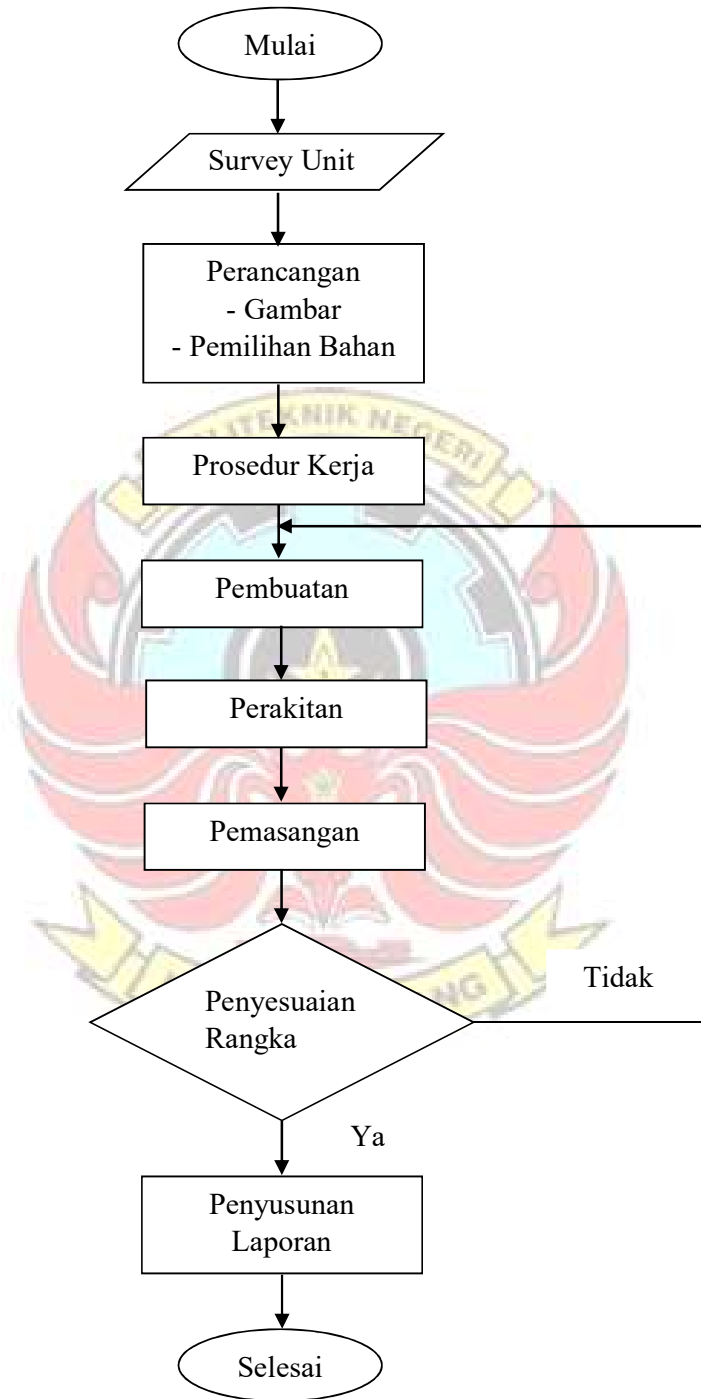
1. Besi hollow 4x4
2. Besi hollow 2x2
3. Besi siku 4x4
4. Akrilik 5mm
5. Cat



6. Besi plat
7. Nut
8. Baut
9. Lock door
10. Engsel
11. Lem besi
12. Kunci kaca jendela



3.3. Diagram Alir



Gambar 3. 1 Diagram Alir.

3.4. Prosedur Langkah Kerja

A. Perancangan

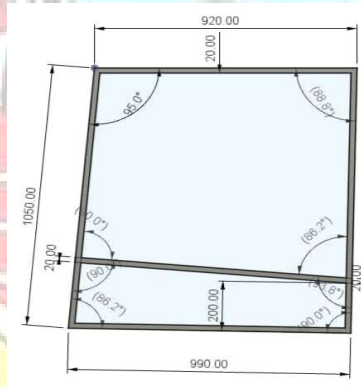


Gambar 3. 2 Perancangan Sistem Pelindung.

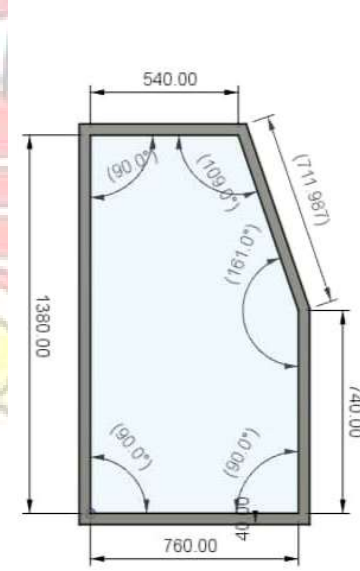
1. Menyusun perencanaan pembuatan alat.
2. Mengukur frame jendela dan pintu yang akan dibuat.
3. Membuat kerangka utama menggunakan bahan besi sesuai dengan perencanaan.
4. Melakukan Pemotongan pada besi *hollow* dan besi siku.
5. Memasang kaca pada jendela yang akan digunakan menggunakan lem kaca.
6. Memasang engsel pintu pada unit.
7. Memasang kunci kaca jendela pada jendela kaca.
8. Melakukan pengecatan pada kerangka utama yang dipasangkan pada unit.
9. Melakukan pengukuran pada atap kabin kemudian dilakukan pemotongan pada karpet sesuai ukuran atap kabin.

B. Pembuatan

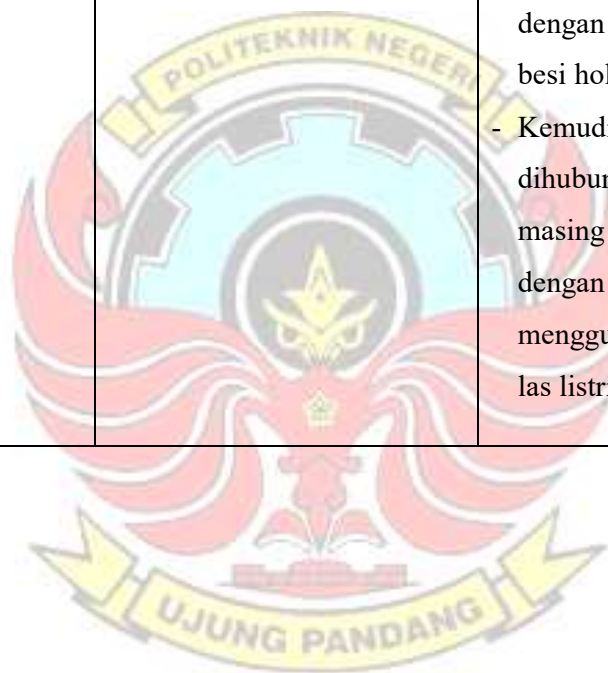
Tabel 3. 1 Prosedur Pembuatan.

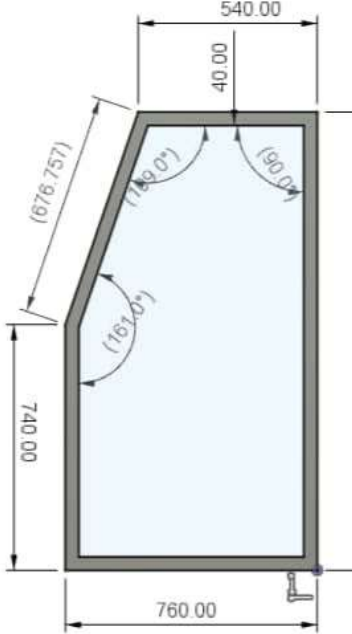
No.	Nama Komponen	Gambar Desain	Prosedur Pembuatan	Ket
1.	Jendela kiri	 <p>The drawing shows a trapezoidal window frame with the following dimensions and angles:</p> <ul style="list-style-type: none"> Top width: 920.00 mm Bottom width: 990.00 mm Left height: 1050.00 mm Right height: 1040.00 mm Top-left corner angle: 96.0° Top-right corner angle: 89.27° Bottom-left corner angle: 89.27° Bottom-right corner angle: 90.07° Left side offset: 20.00 mm Right side offset: 20.00 mm Bottom-left offset: 300.00 mm Bottom-right offset: 70.00 mm 	<ul style="list-style-type: none"> - Memotong sisi atas kerangka jendela kiri, dengan ukuran 920 mm dengan menggunakan besi <i>hollow</i> 4x4. - Memotong sisi bawah kerangka jendela kiri, dengan ukuran 990 mm dengan menggunakan besi <i>hollow</i> 4x4. - Memotong sisi kiri kerangka jendela kiri, dengan ukuran 940mm dengan menggunakan besi <i>hollow</i> 4x4. - Memotong sisi kanan kerangka jendela kiri, dengan ukuran 104 mm dengan menggunakan besi <i>hollow</i> 4x4. - Kemudian dihubungkan masing-masing rangka yaitu dengan mengelas menggunakan mesin las listrik. - Memotong besi untuk dudukan rel antara sisi kiri dan kanan yaitu 906 mm, 	

			dengan menggunakan hollow 2x2.
2.	Jendela kanan		<ul style="list-style-type: none"> - Memotong sisi atas kerangka jendela kiri, dengan ukuran 920mm dengan menggunakan besi hollow 4x4. - Memotong sisi bawah kerangka jendela kiri, dengan ukuran 990mm dengan menggunakan besi hollow 4x4. - Memotong sisi kiri kerangka jendela kiri, dengan ukuran 940mm dengan menggunakan besi hollow 4x4. - Memotong sisi kanan kerangka jendela kiri, dengan ukuran 105 mm dengan menggunakan besi hollow 4x4. - Kemudian dihubungkan masing-masing rangka yaitu dengan mengelas

			<p>menggunakan mesin las listrik.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memotong besi untuk dudukan rel antara sisi kiri dan kanan yaitu 910 mm, dengan menggunakan hollow 2x2. 	
3.	Pintu Kanan		<ul style="list-style-type: none"> - Memotong sisi kiri kerangka pintu kanan, dengan ukuran 1.308mm dengan menggunakan besi hollow 4x4. - Memotong sisi kanan kerangka pintu kanan, dengan ukuran 740mm dengan menggunakan besi hollow 4x4. - Memotong sisi bawah kerangka pintu kanan, dengan ukuran 760mm dengan menggunakan besi hollow 4x4. - Memotong sisi atas kerangka pintu kanan, dengan ukuran 540mm dengan 	

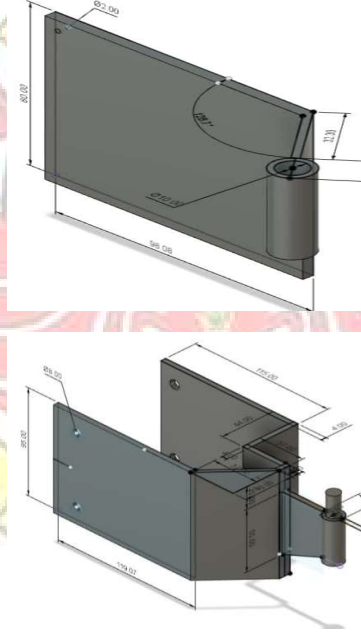
			<p>menggunakan besi hollow 4x4.</p> <ul style="list-style-type: none">- Memotong sisi kanan kerangka pintu kanan yang memiliki kemiringan 151,4°(derajat), dengan ukuran panjang 710mm dengan menggunakan besi hollow 4x4.- Kemudian dihubungkan masing-masing rangka yaitu dengan mengelas menggunakan mesin las listrik.	
--	--	--	---	--



4.	Pintu Kiri		<ul style="list-style-type: none"> - Memotong sisi kiri kerangka pintu kanan, dengan ukuran 1380mm dengan menggunakan besi hollow 4x4. - Memotong sisi kanan kerangka pintu kanan, dengan ukuran 740mm dengan menggunakan besi hollow 4x4. - Memotong sisi bawah kerangka pintu kanan, dengan ukuran 760mm dengan menggunakan besi hollow 4x4. - Memotong sisi atas kerangka pintu kanan, dengan ukuran 540mm dengan menggunakan besi hollow 4x4. - Memotong sisi kanan kerangka pintu kanan yang memiliki kemiringan 151,4°(derajat), dengan ukuran panjang 710mm 	
----	------------	--	---	--

			<p>dengan menggunakan besi hollow 4x4.</p> <p>- Kemudian dihubungkan masing-masing rangka yaitu dengan mengelas menggunakan mesin las listrik.</p>
5.	Penutup Belakang		<p>- Memotong sisi kiri kerangka penutup kaca belakang, dengan ukuran 890 mm dengan menggunakan besi hollow 2x2.</p> <p>- Memotong sisi kanan kerangka jendela belakang, dengan ukuran 890 mm dengan menggunakan besi hollow 2x2.</p> <p>- Memotong sisi bawah kerangka penutup belakang, dengan ukuran 1280mm dengan menggunakan besi hollow 2x2.</p> <p>- Memotong sisi atas kerangka penutup belakang dengan</p>

			<p>ukuran 1080mm dengan menggunakan besi hollow 2x2.</p> <p>- Kemudian dihubungkan masing-masing rangka yaitu dengan mengelas menggunakan mesin las listrik.</p>
6.	Penutup Depan		<p>- Memotong sisi atas, kerangka penutup depan dengan panjang 600mm dengan menggunakan besi hollow 4x4.</p> <p>- Memotong sisi bawah, kerangka penutup depan dengan ukuran 490mm dengan menggunakan besi hollow 4x4.</p> <p>- Memotong sisi kanan, kerangka penutup depan dengan ukuran 710mm dengan menggunakan besi hollow 4x4.</p> <p>- Memotong sisi kiri kerangka penutup</p>

			<p>depan dengan ukuran 710mm dengan menggunakan besi hollow 4x4.</p> <p>- Kemudian dihubungkan masing-masing rangka yaitu dengan mengelas menggunakan mesin las listrik.</p>	
7.	Engsel Pintu		<p>- Memotong besi plat 4mm dengan ukuran yang sesuai dengan dudukan engsel yang akan dihubungkan dengan kerangka pintu.</p> <p>- Selanjutnya, melubangi besi plat 4mm menggunakan alat bor tangan.</p> <p>- Kemudian dihubungkan besi plat 4mm tersebut dengan engsel pintu yang akan digunakan yaitu, dengan mengelas menggunakan mesin las listrik.</p>	

8.	Plafon Kabin		<ul style="list-style-type: none"> - Pemotongan kain pelindung menyesuaikan dengan rangka utama plafon kabin. - Kemudian dilakukan pengeleman terhadap kain pelindung. - Selanjutnya memasang kain pelindung atap kabin menggunakan lem. 	
----	--------------	---	---	--



C. Perakitan

Tahap selanjutnya yang harus dilakukan setelah tahap pembuatan adalah tahap perakitan. Proses perakitan merupakan proses merangkai atau menggabungkan tiap komponen menjadi bentuk yang saling mendukung sehingga terbentuk suatu mekanisme kerja yang sesuai dengan yang direncanakan sebelumnya.

Adapun langkah-langkah dalam proses perakitan adalah sebagai berikut:

1. Tahap perakitan dari komponen rangka adalah dengan cara di las menggunakan mesin las listrik yang sesuai dengan rangka yang akan dirakitkan.
2. Tahap perakitan dari komponen engsel yaitu dengan menggunakan besi plat 4mm dengan mengelas besi plat sesuai dengan desain yang diinginkan.
3. Tahap perakitan pemasangan aluminium pada jendela kaca yaitu menggunakan lem besi dan sekrup sebagai penyambung antara besi dan aluminium.
4. Tahap perakitan kaca pelindung yaitu dengan mengelem kaca pelindung pada rangka yang telah dibuat.
5. Tahap perakitan pada penutup plafon kabin yaitu dengan menggunakan kain pelindung kain dengan mengelem kain pelindung pada rangka atap kabin.

D. Pemasangan

Berikut tahap-tahap pemasangan kabin pada dozer D3K XL:

1. Jendela

Pemasangan kedua jendela pada rangka kabin menggunakan 4 baut dengan ukuran M16 dengan menyesuaikan posisi pada rancangan yang telah ditentukan.

2. Penutup Depan

Pemasangan kaca depan dimulai dengan pemasangan baut pada rangka sisi atas penutup depan menggunakan 4 baut dengan ukuran M10 dan sisi bawah penutup depan dengan menggunakan 3 baut dengan ukuran M7.

3. Penutup Belakang

Pemasangan penutup belakang menggunakan 4 baut dengan ukuran M16 dengan menyesuaikan posisi pada rancangan yang telah ditentukan.

4. Engsel

Pemasangan engsel pada rangka kabin menyesuaikan posisi engsel pada pintu unit.

5. Pintu Unit

Kedua pintu unit dipasang pada posisi engsel yang telah terpasang pada rangka kabin.

- Kondisi Unit Sebelum Terpasang Kaca Pelindung



Gambar 3. 3 Kondisi unit saat dioperasikan dan sedang terparkir.

Berikut kondisi unit pada saat sedang dioperasikan dan pada saat sedang terparkir, terlihat tidak memungkinkan bagi kenyamanan dan mengurangi produktivitas operator dalam melakukan pekerjaan. Adapun pada saat terparkir kondisi unit terlihat tidak terawat dan dapat merusak interior dalam kabin.

- Kondisi Unit Sesudah Terpasang Kaca Pelindung



Gambar 3. 4 Kondisi Unit Saat Dioperasikan dan Sedang Terparkir.

Berikut kondisi unit pada saat sedang dioperasikan dan pada saat sedang terparkir yang telah memiliki sistem pelindung, dengan kondisi berikut operator dapat mengefisienkan waktu dan kondisi interior dalam kabin dapat terawat. Hal ini menyediakan lingkungan kerja yang nyaman dan tenang yang mengurangi tingkat kelelahan operator dan meningkatkan produktivitasnya.

BAB IV HASIL DAN DESKRIPSI KEGIATAN

Setelah melalui beberapa tahap perancangan dan penyempurnaan, Pembuatan Dan Pemasangan Sistem Pelindung Pada Kabin Dozer D3k XL dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Hasil perancangan beserta pengujian dan analisis terhadap proyek akhir tersebut akan dijelaskan dalam bab ini.

4.1. Hasil Pembuatan dan Pemasangan

Berikut gambar dari hasil pembuatan dan pemasangan:



Tampak Depan

Tampak Samping

Tampak Belakang

Gambar 4. 1 Hasil Pemasangan Sistem Pelindung.

4.2. Deskripsi Kegiatan

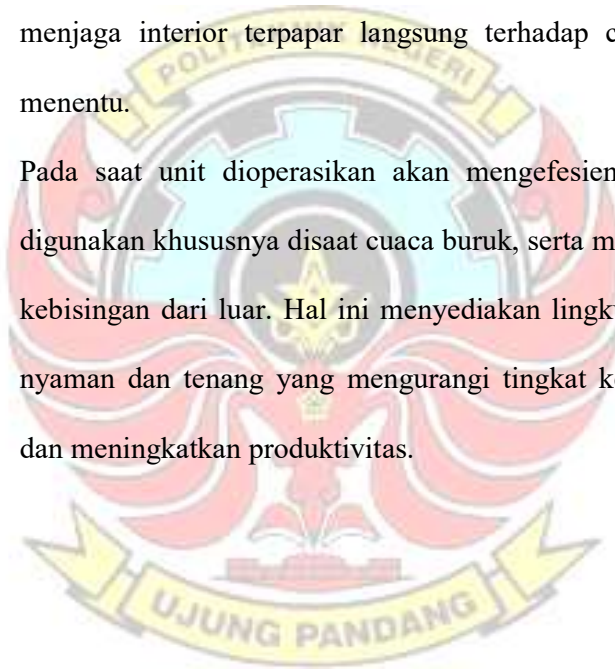
A. Kondisi unit sebelum pemasangan sistem pelindung pada kabin dozer D3K XL.

1. Pada saat unit terparkir akan mudah mengalami kerusakan pada kontrol yang ada di dalam kabin dikarenakan cuaca yang tidak menentu, baik hujan maupun cuaca panas yang terpapar langsung kedalam kabin tanpa adanya sistem pelindung.
2. Dengan tidak adanya sistem pelindung pada saat hujan, dapat menghambat kinerja operator dalam mengoperasikan unit

dikarenakan masuknya air hujan secara langsung pada kabin, suara kebisingan dari luar, dan terpapar langsung sinar matahari yang membuat operator tidak nyaman dan mengurangi produktivitasnya.

B. Kondisi unit setelah pemasangan sistem pelindung pada kabin dozer D3K XL.

1. Dengan adanya sistem pelindung pada unit saat terparkir akan menjaga interior terpapar langsung terhadap cuaca yang tidak menentu.
2. Pada saat unit dioperasikan akan mengefesienkan waktu yang digunakan khususnya disaat cuaca buruk, serta mengurangi tingkat kebisingan dari luar. Hal ini menyediakan lingkungan kerja yang nyaman dan tenang yang mengurangi tingkat kelelahan operator dan meningkatkan produktivitas.



BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perbandingan antara dozer yang memiliki sistem pelindung dan tidak memiliki sistem pelindung maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Dozer yang memiliki sistem pelindung dapat memgefisienkan waktu kerja unit dan juga melindungi ruangan dan aksesoris kabin dari segala cuaca yang tidak menentu.
- b. Operator aman ketika mengoperasikan, karena dapat terhindar dari material benda asing dari luar yang dapat mengganggu kenyamanan.
- c. Unit aman ketika diparkir, karena dapat mencegah kerusakan pada kontrol atau aksesoris yang ada dalam kabin.

5.2. Saran

Sistem pelindung kabin ini masih dapat dikembangkan dengan melakukan penggantian sistem pelindung yang sebelumnya menggunakan *Akrilik* digantikan menggunakan *Tempered Glass*.

DAFTAR PUSTAKA

Acrylic specification (2011).<http://sni.litbang.pu.go.id/image/sni/isi/sni-7504—2011>.

Basic-Mechanic-Course-Bmc-Untuk-Mekanik.www.scribd.com/presentation/409611370.

Caterpillar. <https://sis.cat.com/sisweb/servlet/cat.cis.sis.PController.CSSISPartsManualServlet>.

Caterpillar Inc. (2007). *D3K Track-Type Tractor*. U.S.A: www.cat.com.

Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Bina Konstruksi. (2005). *Modul ringkasan operator bulldozer*. Jakarta Selatan: <http://sibima.pu.go.id>.

Politeknik Negeri Ujung Pandang. (2015). *Pedoman penulisan proposal dan laporan tugas akhir program diploma tiga (D-3) bidang rekayasa dan tata niaga*. Makassar.

PT. Safety Sign Indonesia. (6 Desember 2018). *Keselamatan Mengoperasikan Alat Berat, Ini Yang Harus Dipahami Operator*. Bandung: safetysign.co.id.

Setyawan, E. (2019). *Basic Mechanic Course (Bmc) Untuk Mekanik*. Semarang: <https://www.scribd.com>. Diakses : 25 Agustus 2020.



LAMPIRAN

Lampiran 1

Dokumentasi

1. Proses pembuatan rangka



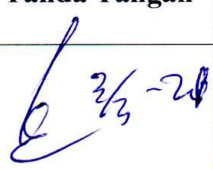

2. Proses pemotongan akrilik, pengecatan rangka, pemasangan Akrilik dan finishing.



**LAMPIRAN BERITA ACARA PELAKSANAAN
UJIAN SIDANG LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : Manarul Hidayat/ Zulfian Dwi Hernanda/ Muh. Hamka Hasan
NIM : 34317029/ 34317034/ 34317047

Catatan/Daftar Revisi Penguji:

No.	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1.	Pak Laode	- Kesimpulan.	 23/3-20
2.	Pak Peri	- Daftar pustaka. - Tata tulis laporan. - Spesifikasi akrilik - Hal. 5 tambah gbr. - Tidak perlu gunakan pengujian. - Tambah APAR ✓	
3.	Pak Yan	- Gambar diperbaiki - Tambah terjemah	 ACC 3/3 2021
4.	Pak Salim	- tata tulis. ikut panduan. - Revisi berhubungan langsung. - Tambahkan spesifikasi akrilik. - Alasan pemilihan bahan. - Teori ditambahkan.	

Makassar, 1 Oktober 2020.
Sekretaris Penguji


Yan Kondo, S.T., M.T.
NIP. 19660119 199202 1 001

Catatan: Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasi secepatnya ke bagian Akademik.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245
Telepon: (0411)-585365, 585367, 585368; Faksimili: (0411)-586043
Website : <http://www.poliupg.ac.id/>
E-Mail : pnup@poliupg.ac.id

Judul Tugas Akhir : Pembuatan dan Pemasangan System Pelindung pada Cabin Dozer D3K XL
Nama Pembimbing I : Muhammad Iswar, S.ST., M.T.
Tahun Ajaran : 2019/2020

KARTU ASISTENSI

Nama: : 1. Manarul Hidayat / 343 17 029
2. Zulfian Dwi Hernanda / 343 17 034
3. Muh. Hamka Hasan / 343 17 047

Program Studi/Jurusan : Teknik Otomotif / Teknik Mesin

No	Tanggal	Uraian Revisi	Paraf
	21/09/2020	- Ikuti panduan penulisan Tugas Akhir u/ diploma tiga	h
	23/09/2020	- Perbaiki latar belakang, rumus tugas penelitian	h
	26/09/2020	- perbaiki bab II	h
	26/09/2020	- Bab III (Langkah pembuatan 2 percobaan)	h
	26/09/2020	- Siapa perbaiki bab IV (hasil & deskripsi kegiatan)	h
	28/09/2020	- Susunlah tugas dengan point pd kesimpulan	h
	28/09/2020	- perbaiki perbaiki	h
	29/09/2020	- perbaiki lampiran (dokumen kejuruan)	h

Tanggal Acc:

Makassar,2020
Pembimbing I,


Muhammad Iswar, S.ST., M.T.
NIP. 19790408 200501 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245
Telepon: (0411)-585365, 585367, 585368; Faksimili: (0411)-586043
Website : <http://www.poliupg.ac.id/>
E-Mail : pnup@poliupg.ac.id

Judul Tugas Akhir : Pembuatan dan Pemasangan System Pelindung pada Cabin Dozer D3K XL
Nama Pembimbing II : Ir. Anwar M., M.T..
Tahun Ajaran : 2019/2020

KARTU ASISTENSI

Nama: : 1. Manarul Hidayat / 343 17 029
2. Zulfian Dwi Hernanda / 343 17 034
3. Muh. Hamka Hasan / 343 17 047

Program Studi/Jurusan : Teknik Otomotif / Teknik Mesin

No	Tanggal	Uraian Revisi	Paraf
	29 sep 2020	- Pada BAB II cantumkan sumber kutipan atau rujukan pustaka	
	29/09/2020	- Rumusan masalah dan tujuan disesuaikan dengan latar belakang	
	29/09/2020	- pada lampiran setiap gambar dikasih keterangan.	
	29/09/2020	- kesimpulan sesuai dgn tujuan	
	29/09/2020	- fee untuk seminar	

Tanggal Acc: _____

Makassar,2020
Pembimbing II,

Ir. Anwar M., M.T.
NIP. 19601231 198903 1 022