

RANCANG BANGUN DUDUKAN KABIN HINO DUMP TRUK UNTUK PROSES PERBAIKAN

Febryan Maulana

BPPT, Kawasan PUSPIPTEK, Setu, Serpong, Tangerang Selatan, Banten, Indonesia

Email: febryan.maulana86@gmail.com

ABSTRAK

Seiring dengan semakin berkembangnya industri penambangan di Indonesia dibutuhkan peralatan yang menunjang proses penambangan. Alat yang sangat dominan digunakan untuk proses penambangan adalah dump truk. Seiring dengan tingkat mobilisasi yang cukup tinggi tersebut kemungkinan terjadinya kecelakaan atas unit dump truk lebih besar. Karena kemungkinan kecelakaan atas dump truk cukup tinggi maka pebisnis yang mempunyai basic dibidang body repair membangun usaha bengkel. Namun pada saat proses perbaikan terdapat beberapa kendala saat kabin dilepas dari chasis-nya terutama pada bagian yang sulit sehingga leadtime perbaikan relatif lebih panjang dan pada saat perbaikan kabin tersebut bengkel body repair meletakkan kabin yang telah dilepas dari chasis diatas tanah langsung tanpa adanya alas sehingga menyebabkan kerusakan tambahan pada kabin tersebut.

Dari studi lapangan yang dilakukan di bengkel kreatif, populasi unit yang paling dominan adalah unit dengan merk Hino. Pada saat mekanik ,melakukan proses perbaikan kabin, mekanik merasa kesulitan saat melakukan proses perbaikan apabila kabin dilepaskan dari chasis-nya dan leadtime perbaikan menjadi lebih lama. Dari masalah tersebut dilakukan perancangan dudukan untuk kabin saat kabin dilepaskan dari chasis-nya. Perancangan dudukan kabin dibuat dalam tiga rancangan dengan menggunakan software Pro-Engineer, yang merupakan salah satu CAD (Computer Aided Design) yang memudahkan proses design.

Dilakukan analisa atas ketiga rancangan dan terpilih satu rancangan terbaik yang selanjutnya dilakukan pembuatan atas rancangan tersebut. Setelah dudukan kabin dibuat dan diuji coba mekanik tidak mengalami kendala saat proses perbaikan kabin dan leadtime perbaikan yang sebelumnya dilakukan estimasi selama 8 minggu menjadi 6½ minggu.

Kata Kunci : *Dump truck, Body Repair , Pro-Engineer , Kabin*

PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya industri penambangan di Indonesia maka dibutuhkan peralatan yang dapat digunakan untuk menunjang proses penambangan yang akan dilakukan. Karena tanpa adanya peralatan tersebut, proses kegiatan menambang yang dilakukan tidak dapat berjalan dengan lancar.

Dengan demikian perusahaan-perusahaan yang mempunyai lisensi untuk melakukan penjualan atas alat-alat yang dibutuhkan untuk proses penambangan berlomba-lomba untuk dapat menjual unit tersebut kepada perusahaan-perusahaan kontraktor tambang. Unit-unit yang di tawarkan pun beragam, dari mulai fungsi unit tersebut, spesifikasi unit, serta penggunaan yang sesuai dengan lokasi kerja yang akan dilakukan proses penambangan tersebut.

Dari alat-alat yang digunakan dalam proses penambangan, alat yang sangat dominan digunakan untuk untuk proses penambangan ialah dump truk. Karena dump truk berfungsi untuk membawa material-material yang dihasilkan dari proses penambangan, dari mulai material tanah sisa dari galian atas proses penambangan, material batu bara, dan lain sebagainya.

Seiring dengan mobilisasi dari unit *dump truk* yang relatif lebih tinggi, karena memang unit tersebut berfungsi untuk mengangkut material dari satu lokasi ke lokasi yang lainnya. Kemungkinan terjadinya kecelakaan atas unit tersebut lebih besar dibandingkan dengan alat-alat lain yang digunakan dalam proses penambangan. Kecelakaan-kecelakaan yang terjadi pada unit dump truk menyebabkan beberapa pebisnis melihat adanya peluang untuk dapat melakukan proses perbaikan atas kecelakaan-

kecelakaan yang terjadi pada unit dump truk. Para pebisnis yang memang mempunyai *basic* dibidang *body repair* membangun usaha bengkel yang menawarkan jasa perbaikan atas kecelakaan yang terjadi pada unit dump truk. Jasa perbaikan yang dilakukan oleh bengkel-bengkel tersebut lebih kepada perbaikan kabin, yang dimana dari kerusakan yang terjadi pada unit dump truk adalah kerusakan pada bagian kabin. Kerusakan tersebut terjadi karena beberapa macam kecelakaan, diantaranya: tabrakan, terguling, terperosok dan lain sebagainya. Akan tetapi dalam proses perbaikan kabin tersebut, terdapat beberapa kendala saat kabin dilepaskan dari *chassis* terutama pada saat perbaikan pada bagian-bagian yang sulit sehingga *leadtime* perbaikan menjadi relatif lebih panjang dan tidak sedikit bengkel-bengkel *body repair* meletakkan kabin yang telah dilepas dari *chassis* di atas tanah langsung, tanpa adanya alas atau penghalang lain. Dari kejadian tersebut kabin yang diletakkan tanpa adanya alas umumnya mengalami kerusakan tambahan.

Landasan Teori

Dump Truk

Dump truk adalah jenis truk yang bak nya dapat di dongkrakkan atau di tunggingkan. Isi dari bak tersebut dapat di kosongkan hanya dengan menaikkan bak dari truk tersebut.



Gambar 1. Dump Truk merek Hino Tipe FM

Dump truk biasanya digunakan untuk mengangkut barang antara lain: batubara, pasir, tanah, kerikil dan lain sebagainya. Secara umum dump truk dilengkapi dengan bak terbuka yang dioperasikan dengan bantuan hidrolik. Bagian depan dari bak tersebut dapat diangkat ke atas

sehingga memungkinkan material yang di angkut oleh dump truk tersebut keluar/*melorot* turun ke tempat yang diinginkan.

Beberapa merek dari produsen otomotif yang memproduksi unit dump truk antara lain:

- Hino
- Nissan
- Iveco
- Volvo
- Scania
- Mercedes Benz
- Isuzu
- Kenworth
- Mitsubishi
- MAN
- Liebherr
- Foton

Kabin Dump Truk

Kabin, dalam bahasa belanda di sebut *cabine* adalah sebuah ruang tertutup yang mempunyai beberapa arti, antara lain: ruang penumpang dalam mobil, ruang tinggal dalam kapal, ruang dalam pesawat terbang, ruang ganti pakaian, ruangan dalam sebuah bioskop.

Kabin dump truk dapat diartikan sebagai ruang penumpang dan pengemudi yang di dalamnya terdapat berbagai macam komponen yang diperlukan untuk mengendalikan dan memonitor bagian-bagian dari dump truk. Komponen-komponen tersebut diantaranya: stir, *dashboard*, panel instrumen, jok, dan lain sebagainya.

Kabin dump truk juga mempunyai fungsi sebagai pengaman penumpang dan pengemudi pada saat terjadinya kecelakaan, sehingga penumpang dan pengemudi tidak terkena dampak langsung dari kecelakaan yang terjadi.



Gambar 2. Kabin Dump Truk

Material steel S45C

S45C adalah jenis besi baja dengan berkekuatan sedang. Tersedia dalam bentuk bulat bar atau datar (*flat*). Jenis tersebut adalah jenis material yang baik

dalam proses permesinan, dan jenis tersebut bisa tahan terhadap panas dalam macam-macam proses pemanasan.

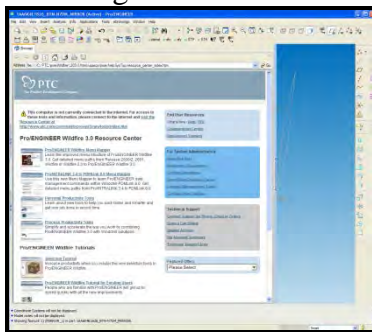
1. S45C Mechanical Properties

- Density (kg/m³) 7700-8030
- Young's Modulus (GPa) 190-210
- Tensile Strength (Mpa) 569 (Standard) 686 (Quenching, Tempering)
- Yield Strength (Mpa) 343 (Standard) 490 (Quenching, Tempering)
- Poisson's ratio 0.27-0.30

Pro-Engineer

Pro-engineer adalah sebuah perangkat lunak desain yang dikeluarkan oleh Parametric Technology Corporation yang berbasis gambar 3 dimensi (memiliki massa, volume dan pusat gravitasi). Kemampuan dari Pro/E ini antara lain :

1. Kemampuan 3D view yang *real*, sehingga memudahkan *designer* dalam merancang.
2. Tingkat eror yang kecil.
3. Kemampuan *assembly* yang handal meskipun dengan komponen yang banyak.
4. Untuk bentuk-bentuk yang sulit bisa dilakukan dengan mudah dan *real*.



Gambar 3. Tampilan Pro-Engineer

Pro-engineer merupakan pelopor perangkat lunak desain 3 dimensi yang memakai sistem parametrik. Artinya desain komponen terbentuk dari berbagai fitur dan referensi dan bentuk hubungan antar fitur tersebut. Untuk komponen akhir yang sama jika cara pemberian dimensi dan hubungan antar fitur berbeda maka akan menghasilkan bentuk komponen yang berbeda ketika suatu dimensi diubah.

Gambar 3 dimensi bisa langsung digunakan untuk aplikasi perangkat lunak CAE (Computer Aided Engineering) dan CAM (Computer Aided Manufacturing). Dengan aplikasi CAE maka bisa dilihat perilaku suatu komponen ketika mendapat gaya, pembebanan, perlakuan panas, dll..

METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan Perancangan

Berikut ini adalah tahapan perancangan yang dilakukan dalam proses perancangan dudukan kabin Hino dump truk:

Start – Indetifikasi Masalah – Perumusan Masalah – Konsep Perancangan – Data kabin Hino – Start Design – Proses drawing – analisa Pro mechanica – produk - selesai

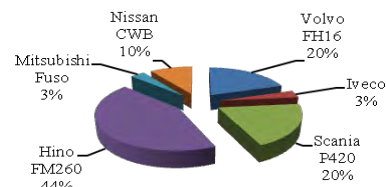
Pengumpulan Data

Data unit entry pada bengkel kreatif

Penulis melakukan pengumpulan data unit entry atau unit yang dilakukan perbaikan pada bengkel kreatif atas dari bulan Januari 2011 sampai dengan September 2012, dengan rincian sebagai berikut:

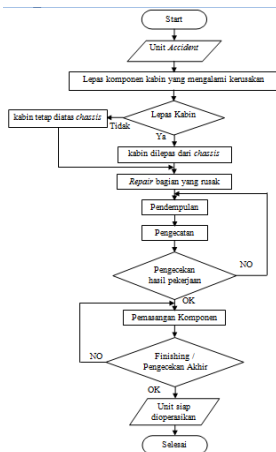
Tabel 1. Jumlah unit berdasarkan merk

No	Type Unit	Jumlah
1	Volvo FH16	6
2	Iveco	1
3	Scania P420	6
4	Hino FM260	13
5	Mitsubishi Fuso	1
6	Nissan CWB	3
JUMLAH TOTAL		30



Dari data diatas terlihat bahwa proses perbaikan unit yang dilakukan di bengkel kreatif adalah proses perbaikan atas unit Hino Dump Truk yaitu sebesar 44% (empat puluh empat persen).

Tahapan proses perbaikan kabin unit accident



Gambar 4. Flow Chart Tahapan Proses Perbaikan Kabin unit Accident

Data wawancara

Penulis melakukan wawancara dengan mekanik yang ada di bengkel kreatif yang berjumlah tiga orang yaitu Nanto, Subagio, dan Marji.

Melakukan serangkaian pertanyaan terkait dengan proses perbaikan kabin unit Hino dump truk dan kesulitan yang dihadapi selama proses perbaikan. Berikut dilampirkan pertanyaan yang ditanyakan kepada mekanik saat wawancara dilakukan:

Tabel 2 Pertanyaan dan Jawaban mekanik atas kuesioner yang diberikan

Pertanyaan :

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1	Apakah anda mengalami kesulitan dalam proses perbaikan kabin yang diletakkan dibawah		
2	Apakah anda mengalami kelelahan dalam proses perbaikan kabin yang diletakkan dibawah		
3	Menurut anda apakah perlu dibuatkan sebuah alat bantu untuk proses perbaikan kabin		

Jawaban :

	Nanto		Subagio		Marji	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Pertanyaan 1	V		V		V	
Pertanyaan 2	V		V			V
Pertanyaan 3	V		V		V	

Dari wawancara yang telah dilakukan nampak terlihat bahwa untuk proses perbaikan kabin unit Hino dump truk, mekanik mengalami kendala pada saat proses perbaikan kabin apabila kabin diletakkan di bawah.

Penelitian lapangan

Setelah melakukan proses wawancara dengan mekanik yang ada di bengkel kreatif, penulis melakukan penelitian lapangan. Dimana hal tersebut dilakukan untuk mengetahui secara jelas pada bagian manakah proses perbaikan kabin hino dump truk yang mengalami kendala pada saat proses perbaikan.

Dari penelitian lapangan yang dilakukan di bengkel kreatif, untuk kabin dengan tingkat kerusakan sampai dengan 70% maka kabin tersebut dilakukan proses perbaikan dan untuk kabin dengan tingkat kerusakan diatas 80% maka kabin tersebut dilakukan penggantian.



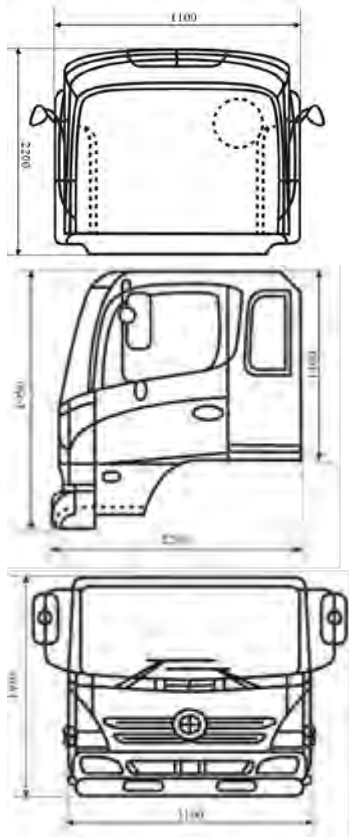
Gambar 5. Kabin yang rusak diletakkan di bawah



Gambar 6. Kabin yang rusak sedang di repair di bawah

Dimensi kabin unit Hino dump truk

Berikut adalah gambar penampang kabin unit Hino dump truk. Kabin tersebut mempunyai ukuran: Panjang 2.200 mm, lebar 1.100 mm, tinggi depan 1.950 mm, tinggi belakang 1.400 mm dengan berat 240 kg.



Gambar 7. Penampang kabin Hino

Material dudukan kabin

Material yang digunakan untuk pembuatan dudukan kabin unit Hino dump truk adalah material Steel S45C yang dibuat dengan model kotak berlubang (*Hole*) dengan ukuran 40mm x 40mm, tebal 3mm. Material steel S45C mempunyai komposisi sebagai berikut:

Carbon (C)	: 0.42% – 0.48%
Silicon (Si)	: 0.15% – 0.35%
Manganese (Mn)	: 0.6% – 0.9%
Phosphorus (P)	: 0.030% Max
Sulphur (S)	: 0.035% Max

Material tersebut dipilih karena mempunyai struktur yang kuat, murah, mudah dicari dan mudah dalam perawatan.

Perancangan Dudukan Kabin

Setelah penulis menentukan tahapan perancangan dan mendapatkan data-data yang diperlukan, maka selanjutnya penulis memberikan tiga ide rancangan dudukan kabin Hino dump truk dengan menggunakan material berbentuk kotak.

Ide rancangan tersebut digambar dengan menggunakan *software Pro-Engineer*, dimana dari alternatif rancangan tersebut kekuatannya akan diuji dengan menggunakan *software PRO-Engineer* juga. Dalam ide rancangan tersebut, penulis membuat sketsa atas tiga rancangan yang diusulkan dalam pembuatan dudukan kabin Hino dump truk. diantaranya:

1. Rancangan pertama



2. Rancangan Kedua



3. Rancangan Ketiga



Gambar 8. Rancangan dudukan kabin

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Rancangan

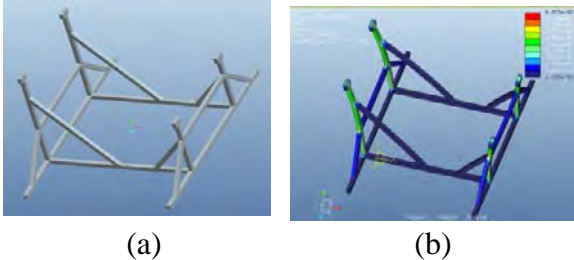
Setelah mendapatkan tiga rancangan dalam merancang dudukan kabin unit Hino dump truk. Penulis melakukan pengujian atas tiga rancangan yang telah dibuat.

Dari data-data yang telah di sampaikan pada bab sebelumnya untuk kabin Hino

dump truk mempunyai berat sebesar 240 kg. Pada pengujian yang dilakukan untuk berat kabin ditambah dengan asumsi dua orang pekerja perbaikan dengan asumsi berat sebesar 140 kg dan di tambah dengan faktor keamanan sebesar 10% dari total berat kabin dan mekanik yaitu sebesar 38 kg. Maka beban yang diberikan pada dudukan kabin adalah sebesar 418 kg.

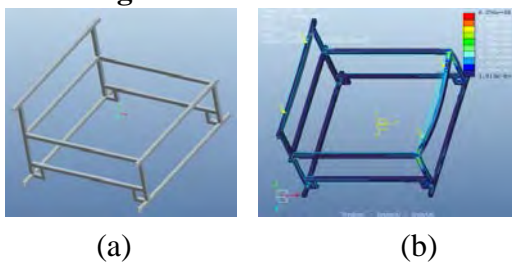
Kekuatan rancangan dudukan kabin tersebut disimulasikan dengan menggunakan *software* PRO-Engineer, dan dari hasil simulasi tersebut nantinya akan diketahui rancangan manakah yang terbaik diantara tiga rancangan yang telah dibuat. Berikut hasil yang didapatkan setelah dilakukan simulasi pembebanan atas dudukan kabin yang telah dirancang:

1. Rancangan Pertama



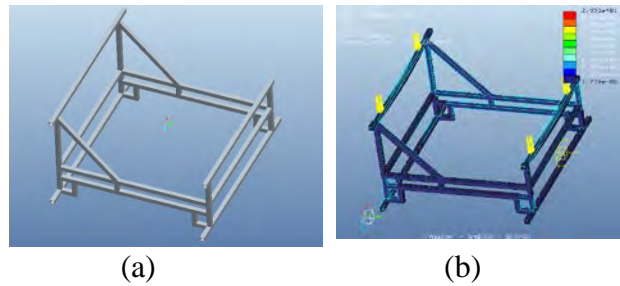
Gambar 9. Rancangan Pertama (a) dan hasil Simulasi Pembebanan statis Pertama (b)

2. Rancangan Kedua



Gambar 10. Rancangan Pertama (a) dan hasil Simulasi Pembebanan statis Pertama (b)

3. Rancangan Kedua

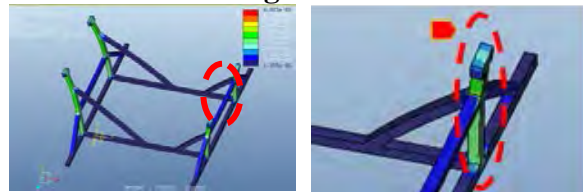


Gambar 11. Rancangan Pertama (a) dan hasil Simulasi Pembebanan statis Pertama

Analisa Rancangan

Setelah hasil rancangan dilakukan simulasi dengan menggunakan *software* PRO-engineer, dapat diketahui rancangan manakah yang terbaik yang dapat digunakan sebagai dudukan kabin unit Hino dump truk.

1. Analisa Rancangan Pertama

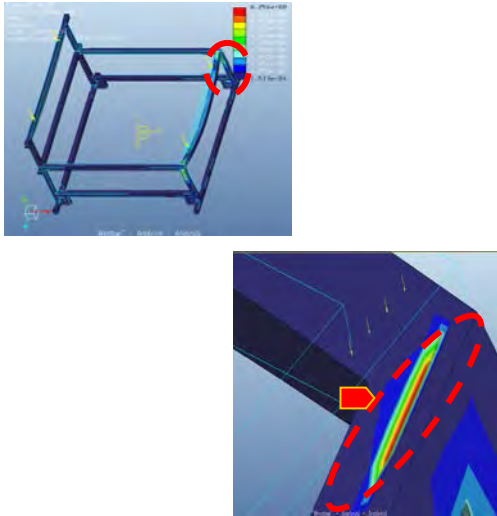


Gambar 12. Analisa Dengan Beban Pada Rancangan Pertama dan Titik Kritis Pada Rancangan Pertama

Setelah dilakukan simulasi dengan beban, rancangan pertama nampak bahwa area kritis dari dudukan dalam posisi aman (berwarna hijau). Area kritis tersebut terdapat pada bagian dudukan yang menopang kabin (dalam gambar diberikan tanda merah).

Kendala yang akan muncul dengan rancangan pertama tersebut adalah saat proses peletakan kabin di atas dudukan. Pada rancangan ini proses peletakan kabin harus tepat dengan posisi tiap-tiap titik dari dudukan tersebut, apabila proses peletakan tidak sesuai dapat menyebabkan kabin jatuh dari dudukan.

2. Analisa Rancangan Kedua

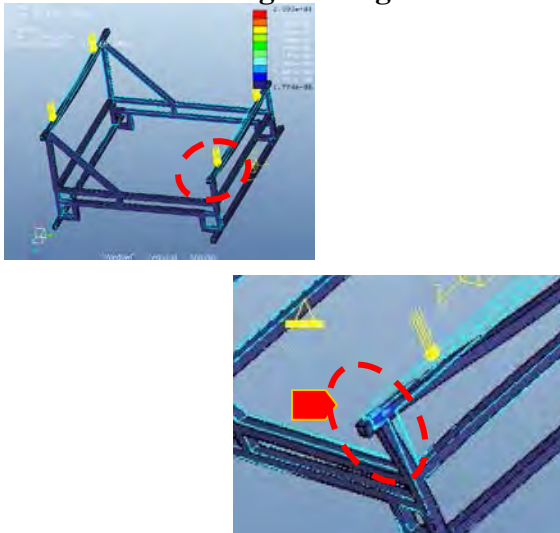


Gambar 13. Analisa Dengan Beban Pada Rancangan Pertama dan Titik Kritis Pada Rancangan kedua

Setelah dilakukan simulasi dengan beban, rancangan kedua nampak pada bagian penopang dari kabin mengalami titik kritis yang tinggi dibandingkan dengan rancangan pertama. Titik kritis tersebut berwarna merah dan sebesar 116723,328 N/mm².

Untuk tingkat kritis pada rancangan kedua. Dapat menyebabkan terjadinya patah pada saat kabin diletakkan diatas dudukannya.

3. Analisa Rancangan Ketiga



Gambar 14. Analisa Dengan Beban Pada Rancangan Pertama dan Titik Kritis Pada Rancangan ketiga

Dalam simulasi rancangan ketiga nampak bahwa area kritis dari dudukan dalam posisi normal (berwarna biru). Dari tingkat kritis pada rancangan ini nampak apabila kabin diletakkan diatasnya maka akan aman untuk kabin dan dudukan.

Hasil Analisa Rancangan

Setelah analisa dilakukan maka dapat dibuatkan rangkuman atas analisa-analisa yang telah dilakukan, rangkuman tersebut antara lain:

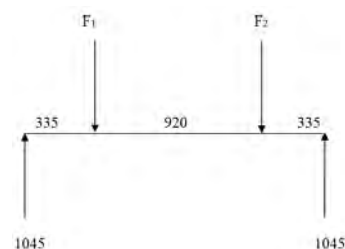
Tabel 3. Analisa rancangan

	RANCANGAN 1	RANCANGAN 2	RANCANGAN 3
HASIL ANALISA	I	- Beban kabin yang diterima oleh dudukan masih terletak pada daerah kritis	- Beban kabin yang diterima oleh dudukan masih dalam batas normal
	II	- Pada saat peletakan kabin diatas dudukan kemungkinan kabin tidak tepat dan jatuh	- Pada saat peletakan kabin diatas dudukan dikhawatirkan terjadi patah saat kabin diletakkan di atas dudukan

Dari rangkuman tersebut terlihat bahwa rancangan ketiga adalah rancangan yang terbaik diantara ketiga rancangan (rancangan pertama dan kedua). Maka rancangan tersebut yang terpilih sebagai rancangan atas dudukan stand kabin unit Hino dump truk.

Perhitungan Kekuatan Rancangan

Setelah rancangan ketiga terpilih, penulis melakukan perhitungan kekuatan atas dudukan kabin ketika kabin diletakkan diatas dudukan. Perhitungan tersebut antara:



$$*) F_1 + F_2 = 2090$$

$$F_1 = 2090 - F_2$$

$$\begin{aligned}
 *) \sum M &= 0 \\
 1045.0 - 335.F_1 - 1255.F_2 + 1590.1045 &= 0 \\
 0 - 335.F_1 - 1255.F_2 + 1661550 &= 0 \\
 0 - 335(2090 - F_2) - 1255.F_2 &= -1661550 \\
 -700150 + 335.F_2 - 1255.F_2 &= -1661550 \\
 335.F_2 - 1255.F_2 &= -1661550 + 700150 \\
 -920.F_2 &= -961400
 \end{aligned}$$

$$F_2 = 1045 \text{ N}$$

$$\begin{aligned}
 *) F_1 + F_2 &= 2090 \\
 F_1 &= 2090 - 1045
 \end{aligned}$$

$$F_1 = 1045 \text{ N}$$

Pembuatan Dudukan Kabin

Pembuatan dudukan kabin dilakukan dengan menggunakan data hasil analisa rancangan ketiga dari dudukan kabin. Berikut dilampirkan gambar penampang atas dudukan kabin yang akan dibuat:



Gambar 15. Dudukan kabin tampak samping dan depan



Gambar 16. Kabin diletakkan diatas dudukan

Analisa Leadtime Perbaikan

Setelah dudukan kabin dihitung dan diuji coba. Maka analisa yang dilakukan adalah mengukur *leadtime* atas perbaikan kabin yang dilakukan di bengkel kreatif.

Leadtime Perbaikan Unit menggunakan dudukan kabin

Perbaikan tersebut dilakukan dengan menggunakan dudukan kabin yang telah dibuat. Data-data atas unit yang dilakukan perbaikan adalah sebagai berikut:

Pemilik : PT Hunafa Karyatama
 Unit : Hino dump truk.
 (Nomor Lambung H04)
 Penyebab : Unit menabrak unit lain
 Lokasi Kejadian: Batu Licin, Kalimantan Selatan
 Estimasi perbaikan ±8 Minggu
 Tingkat kerusakan 45%



Gambar 17. Kerusakan unit Hino dump truk

Berikut di lampirkan JSS (*Job Schedules Sheet*) atas perbaikan unit tersebut:

JOB SCHEDULE SHEET UNIT HINO DUMP TRUK FM 260
PT HUNafa KARYATAMA

No	Jenis Pekerjaan	Minggu Ke-									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	Unit Siap Di Repair										
2	Pelepasan Komponen	■									
3	Pelepasan Kabin dari Chassis		■								
4	Pengetokan, Pendempulan & Pengelasan			■	■	■	■				
5	Pengecatan						■				
6	Pemasangan Kabin							■			
7	Pemasangan Komponen								■		
8	Finishing									■	
9	Final Check										■

Note:

- Lama pengerjaan unit 8 Minggu jika sparepart ready

- Rencana pengerjaan unit dapat tertunda karena adanya part yang tidak ada stok di supplier

Gambar 18. JSS (Job Schedules Sheet)

Job schedule sheet diatas merupakan *schedule* perbaikan unit tanpa menggunakan dudukan kabin.

Dalam proses perbaikan unit tersebut, dilakukan dengan menggunakan dudukan kabin saat kabin dilepaskan dari *chassis*nya.

Berdasarkan studi lapangan yang dilakukan di bengkel Kreatif. Setelah dudukan kabin dibuat *leadtime* perbaikan menjadi lebih cepat, Berikut dilampirkan

final schedule sheet atas perbaikan unit tersebut.

FINAL JOB SCHEDULE SHEET UNIT HINO DUMP TRUK FM 260
PT HUNAFI KARYATAMA

No	Jenis Pekerjaan	Minggu Ke-									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	Unit Siap Di Repair										
2	Pelepasan Komponen	■									
3	Pelepasan Kabin dan Chassis		■								
4	Pengetokan, Pendempulan & Pengelasan		■	■	■						
5	Pengecatan				■	■					
6	Pemasangan Kabin					■	■				
7	Pemasangan Komponen						■	■			
8	Finishing							■	■		
9	Final Check								■	■	

Note:

- Total waktu pengerjaan unit 6 ½ minggu

Gambar 19. FSS (Final Schedule Sheet)

Dari *job schedule sheet*, terlihat bahwa perbaikan unit tersebut dalam keadaan normal tanpa bantuan dudukan kabin membutuhkan waktu 8 minggu. Namun saat dilakukan proses perbaikan dengan menggunakan dudukan kabin waktu pengerjaan membutuhkan waktu 6 ½ minggu.

Wawancara

Setelah perbaikan kabin dilakukan dengan menggunakan dudukan kabin, penulis kembali melakukan wawancara dengan mekanik yang ada di bengkel Kreatif. Wawancara tersebut tetap dilakukan dengan ketiga orang mekanik yaitu Nanto, Subagio dan Marji.

Wawancara dilakukan untuk mengetahui apakah dudukan kabin yang dibuat telah sesuai. Berikut dilampirkan pertanyaan yang ditanyakan kepada mekanik saat wawancara dilakukan:

Tabel 4. Pertanyaan dan Jawaban mekanik atas kuesioner yang diberikan setelah dudukan dibuat

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1	Apakah anda mengalami kesulitan dalam proses perbaikan kabin yang diletakkan diatas dudukan		
2	Apakah anda mengalami kelelahan		

	dalam proses perbaikan kabin yang diletakkan diatas dudukan		
3	Menurut anda apakah dudukan kabin perlu ditambah kelengkapan lain		

	Nanto		Subagio		Marji	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Pertanyaan 1		√		√		√
Pertanyaan 2		√		√		√
Pertanyaan 3		√	√			√

Dari wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa mekanik tidak mengalami kendala saat proses perbaikan dengan menggunakan dudukan kabin.

KESIMPULAN

Dari pembahasan yang telah diuraikan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan data lapangan dan hasil wawancara, sebelum dibuatnya dudukan kabin mekanik mengalami kendala pada saat proses perbaikan kabin dan kabin diletakkan di atas tanah langsung tanpa adanya alas atau penghalang lain setelah dilepaskan dari chassis.
2. Dari ketiga rancangan yang telah dianalisa, rancangan ketiga adalah rancangan terbaik karena titik kritis dalam batas normal dan tingkat keamanan saat kabin diletakkan lebih tinggi dibandingkan dengan rancangan pertama dan rancangan kedua.
3. Setelah dudukan kabin dibuat dan diuji coba dengan mekanik yang ada di bengkel kreatif. Mekanik tidak mengalami kendala saat proses perbaikan.
4. Leadtime perbaikan yang sebelumnya dilakukan estimasi selama 8 minggu menjadi 6½ minggu. Sehingga menjadi lebih cepat jika dibandingkan dengan sebelum dibuatnya dudukan kabin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hurst, Kenneth S. Penerjemah Saptono, Rahmat., Prinsip-prinsip Desain Rekayasa, Universitas Indonesia, Jakarta, 2005
- [2] Nugroho, Amien. Ensiklopedi Otomotif, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2005.
- [3] Abdulah, S. Rijal, Pro Engineer 2001, Dian Rakyat, Jakarta, 2007.
- [4] Haik, Yousef. Engineering Design Process, Thomson Brooks/Cole, United States Of America, 2003
- [5] Cross, Nigel. Engineering Design Methods Strategies For Product Design, Fourth Edition, John Wiley & Sons Ltd, England, 2008
- [6] Khurmi, R.S., Gupta, J.K., A Textbook Of Machine Design, Eurasia Publishing House (PVT.) LTD, New Delhi, 2005