

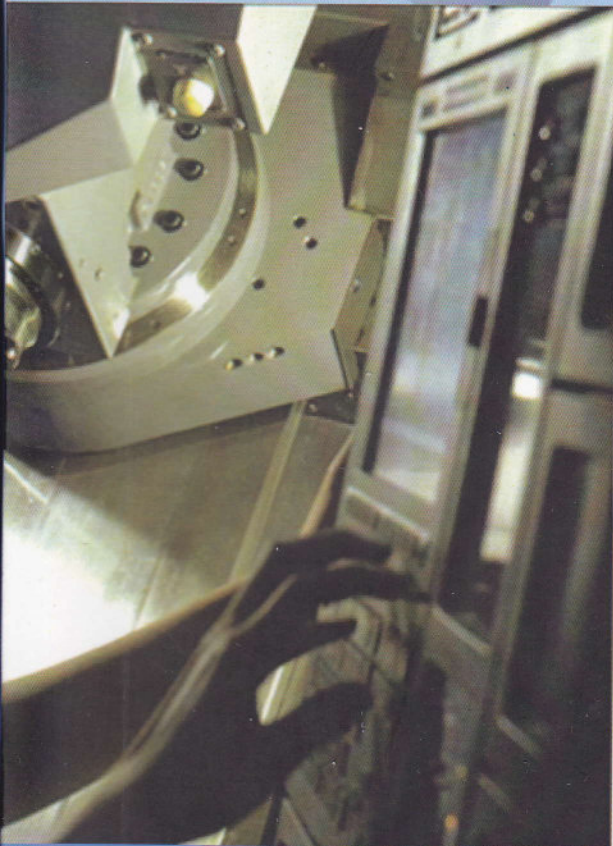
PROSIDING



Seminar
Nasional

**TEKNIK
MESIN**

10



**“Meningkatkan Produktivitas
dan Daya Saing Bangsa Melalui
Penelitian dan Inovasi di
Bidang Teknik Mesin”**

Kamis, 13 Agustus 2015
Kampus Universitas Kristen Petra
Surabaya

Editor :
Willyanto Anggono.
Fandi D. Suprianto.
Oegik Soegihardjo.
Joni Dewanto.

Didukung oleh :



ASTRA Otoparts

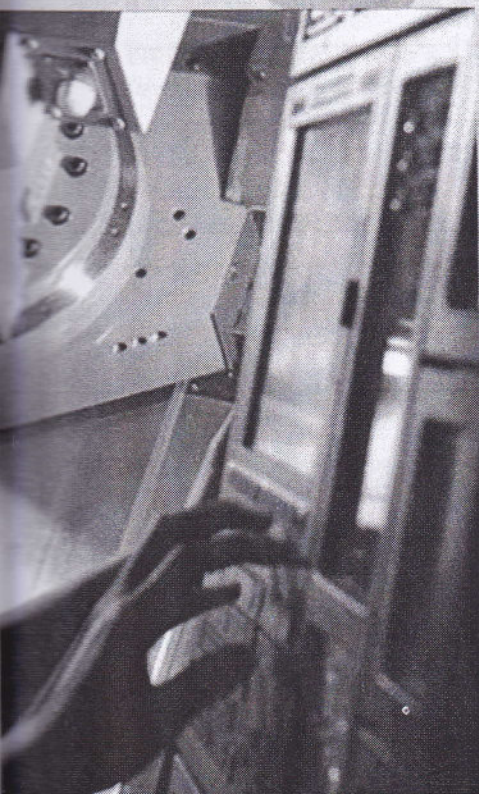
PROSIDING



Seminar
Nasional

**TEKNIK
MESIN**

10



“Meningkatkan Produktivitas dan Daya Saing Bangsa Melalui Penelitian dan Inovasi di Bidang Teknik Mesin”

**Kamis, 13 Agustus 2015
Kampus Universitas Kristen Petra
Surabaya**

Editor :
Willyanto Anggono.
Fandi D. Suprianto.
Oegik Soegihardjo.
Joni Dewanto.

Didukung oleh :



ASTRA Otoparts

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TEKNIK MESIN 10

"Meningkatkan Produktivitas dan Daya Saing Bangsa Melalui Penelitian dan Inovasi di Bidang Teknik Mesin"

Hak Cipta @ 2015
Program Studi Teknik Mesin
Universitas Kristen Petra

Dilarang mereproduksi, mendistribusikan bagian dari publikasi ini dalam segala bentuk maupun media tanpa seijin Program Studi Teknik Mesin – Universitas Kristen Petra

Dipublikasikan dan didistribusikan oleh:
Program Studi Teknik Mesin
Universitas Kristen Petra,
Jl. Siwalankerto 121-131
Surabaya, 60236
INDONESIA

ISBN: 978-979-25-4419-0

1. Pro
Ins
2. Pro
Un
3. Pro
Un
4. Pro
Ins
5. Pro
Un
6. Pro
Ins
7. Pro
Ins
8. Pro
Ins
9. Dr.
Un
10. Dr.
PT
11. Dr.
Un
12. Dr.
Un

REVIEWER STUDI TEKNIK MESIN

1. Prof. Dr. Ir. Djatmiko Ichsani, M.Eng.
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2. Prof. Dr. Ir. Eddy Sumarno Siradj, M.Sc.
Universitas Indonesia
3. Prof. Ir. I.N.G. Wardana, M.Eng., PhD.
Universitas Brawijaya
4. Prof. Ir. I Nyoman Sutantra, M.Sc., PhD.
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
5. Prof. Dr.-Ing. Ir. Mulyadi Bur
Universitas Andalas
6. Prof. Dr. Ir. I Wajan Berata, DEA.
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
7. Prof. Dr. Ir. Yatna Yuwana Martawirya
Institut Teknologi Bandung
8. Prof. Dr. Ir. Zainal Abidin
Institut Teknologi Bandung
9. Dr. Jayan Sentanuhady
Universitas Gadjah Mada
10. Dr.-Ing. Suwandi Sugondo, Dipl.-Ing.
PT. Agrindo, Tbk.
11. Dr. Juliana Anggono, M.Sc.
Universitas Kristen Petra
12. Dr. Ir. Ekadewi A. Handoyo, M.Sc.
Universitas Kristen Petra

Surabaya, 13 Agustus 2015
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Dr. Ir. Ekadewi A. Handoyo, M.Sc.

PANITIA PELAKSANA

Ketua	: Dr. Gan Shu San, M.Sc.
Sekretaris	: Ian Hardianto Siahaan, S.T., M.T.
Bendahara	: Dr. Ir. Ekadewi A Handoyo, M.Sc.
Acara	: Ir. Joni Dewanto, M.T.
Editor	: Dr. Willyanto Anggono S.T., MSc. Ir. Joni Dewanto, M.T. Ir. Oegik Soegihardjo, M.Sc., MA. Fandi D Suprianto, S.T., M.Sc.
Pubdok	: Teng Sutrisno, S.T., M.T.
Konsumsi	: Ir. Ninuk Jonoadji, M.T., M.M.
Perlengkapan	: Roche Alimin, S.T., M.Eng.

SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua,

Yang terhormat Bapak Reiza Treistanto,
Segenap Undangan, Pemakalah, dan Peserta Seminar Nasional Teknik Mesin 10

Marilah kita bersama-sama mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang menolong Panitia dalam persiapan hingga pelaksanaan Seminar Nasional yang ke sepuluh ini. Seminar ini terselenggara berkat kerjasama dengan BKS-TM (Badan Kerjasama Teknik Mesin) Indonesia dan PT. Astra Otoparts yang mengutus Bapak Reiza Treistanto. Kami sangat bersyukur untuk kesediaan Bapak Reiza Treistanto membawakan sesi *keynote speaker* pada kesempatan kali ini.

Seminar Nasional Teknik Mesin (SNTM) merupakan kegiatan tahunan yang diselenggarakan oleh Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Petra (UK Petra). Sejak pertama kali diadakan hingga SNTM yang ke-10 ini, berbagai kontribusi dari para akademisi dan profesional yang terpilih menunjukkan bahwa kegiatan rutin ini telah menjadi media diskusi dan pertukaran informasi yang baik untuk membahas perkembangan penelitian dan inovasi di bidang Teknik Mesin.

Mencermati hal di atas, maka dalam Seminar Nasional Teknik Mesin ke-10 ini kami mengambil tema "Meningkatkan Produktivitas dan Daya Saing Bangsa Melalui Penelitian dan Inovasi di Bidang Teknik Mesin." Kami berharap SNTM menjadi wadah diskusi terkait penelitian dalam bidang teknik mesin di antara praktisi dan akademisi, sehingga memperluas wawasan semua yang hadir dan menghasilkan pemikiran maupun inovasi untuk meningkatkan mutu penelitian kita. Lebih lagi, melalui diskusi selama SNTM dapat dihasilkan penelitian-penelitian yang mendukung upaya untuk meningkatkan daya saing produk kita terhadap produk dari negara lain.

Seminar Nasional Teknik Mesin telah diselenggarakan sepuluh tahun berturut-turut. Kami bersyukur rekan-rekan peneliti tetap memberi kami kepercayaan dengan ikut berpartisipasi dalam seminar yang ke-10. Semoga kiranya SNTM membawa manfaat, semangat dan sukacita kita semua dalam meneliti. Kami pun berterima kasih kepada rekan-rekan Panitia yang telah berjerih lelah mempersiapkan segala sesuatu sehingga SNTM 10 ini dapat terselenggara dengan baik.

Selamat berdiskusi, selamat berseminar. Tuhan memberkati.

Surabaya, 13 Agustus 2015
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Dr. Ir. Ekadewi A. Handoyo, M.Sc.

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Kami mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, bahwa atas pertolongan dan penyertaan Tuhan maka kegiatan ini dapat terselenggara dengan baik. Seminar Nasional Teknik Mesin (SNTM) merupakan kegiatan tahunan yang diselenggarakan oleh Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Petra. Pada tahun 2015 ini, SNTM akan diselenggarakan untuk ke sepuluh kalinya. Sejak pertama kali diadakan hingga SNTM yang ke-9, berbagai kontribusi dari para akademisi dan profesional yang terpilih menunjukkan bahwa kegiatan rutin ini telah menjadi media diskusi dan pertukaran informasi yang baik untuk membahas perkembangan penelitian dan inovasi di bidang Teknik Mesin.

Melihat peranan bidang Teknik Mesin yang vital dan strategis di industri serta menyadari pentingnya meningkatkan produktivitas rakyat dan daya saing di pasar internasional sehingga bangsa Indonesia bisa maju dan bangkit bersama bangsa-bangsa Asia lainnya, maka SNTM 10 ini mengusung tema “Meningkatkan Produktivitas dan Daya Saing Bangsa Melalui Penelitian dan Inovasi di Bidang Teknik Mesin.” Tidak dapat dipungkiri bahwa kualitas penelitian yang baik dalam bidang Teknik Mesin sangat berperan dalam memajukan kegiatan industri. Oleh karena itu, melalui SNTM 10 ini karya-karya penelitian yang berkualitas diharapkan dapat memberikan sumbangsih bagi peningkatan produktivitas industri dan daya saing produk Indonesia.

Pada kesempatan ini, kami selaku Panitia pelaksana SNTM, mengucapkan terima kasih kepada semua peserta yang telah mengirimkan abstrak dan artikel, serta hadir pada seminar nasional tahun 2015. Semoga artikel-artikel yang dipresentasikan ini dapat menambah kanzanah pengetahuan dan wawasan kita terkait penelitian bidang Teknik Mesin. Artikel-artikel yang terpilih juga akan diterbitkan dalam Jurnal Teknik Mesin, yang tentunya dapat menjangkau para akademisi yang bukan peserta. Kami juga berharap artikel-artikel yang telah diserahkan ini dapat memberikan kontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kami juga mengucapkan terima kasih pada para *reviewer* yang telah meluangkan waktu untuk mereview dan melakukan seleksi abstrak. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Keynote Speaker dari PT. Astra Otoparts, untuk menyajikan materi yang sangat menarik. Kami berterima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penyelenggaraan SNTM ke 10 ini sehingga turut mendukung suksesnya kegiatan.

Akhir kata, kami selaku panitia penyelenggara SNTM ke 10 menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan atau kekurangan yang ada dalam penyelenggaraan maupun layanan kami.

Surabaya, 13 Agustus 2015
Ketua Panitia

Dr. Gan Shu San, M.Sc.

KATA PENGANTAR

Seminar Nasional Teknik Mesin (SNTM) adalah acara tahunan yang diselenggarakan oleh Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Petra. Dari hasil seminar ini diharapkan dapat memberikan dampak secara luas kepada masyarakat, sehingga topik yang konkrit dan terbaru selalu diusung menjadi tema utama seminar. Seminar Nasional Teknik Mesin (SNTM) yang ke 10 ini mengusung tema "Meningkatkan Produktivitas dan Daya Saing Bangsa Melalui Penelitian dan Inovasi di bidang Teknik Mesin".

Kualitas penelitian yang baik dalam bidang teknik mesin memiliki kontribusi yang besar dalam meningkatkan daya saing dan inovasi industri. Melalui Seminar Nasional Teknik Mesin 10 ini, karya-karya penelitian yang telah diseleksi diharapkan dapat memberikan solusi secara efektif, efisien, serta ramah lingkungan terhadap masalah-masalah di bidang teknik mesin, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan daya saing bangsa melalui penelitian dan inovasi pada bidang teknik mesin untuk menghadapi persaingan global.

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sebab hanya oleh karena rahmat dan anugerah Nya maka acara SNTM dapat terselenggara secara berkala. Hal ini juga menandakan bahwa forum diskusi SNTM sangat diminati oleh para akademisi dan profesional di bidang teknik mesin. Ruang lingkup makalah pada SNTM dikelompokkan menjadi empat bidang, yaitu: konversi energi, rekayasa mekanik & material, manufaktur, dan otomotif. Lebih lanjut, kualitas makalah dijaga dengan baik melalui proses review yang ketat.

Akhir kata kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan prosiding SNTM 10 ini. Terlepas dari segala kekurangan yang ada, kiranya segenap upaya yang telah dilakukan dapat bermanfaat bagi kemajuan, penguasaan ilmu pengetahuan & teknologi di Indonesia, dan menjadi pendorong untuk menghasilkan karya-karya penelitian lanjutan yang lebih baik.

Surabaya, Agustus 2015

Tim Editor

DAFTAR ISI

	Halaman
REVIEWER	iii
PANITIA PELAKSANA	iv
SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN.....	v
SAMBUTAN KETUA PANITIA.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
 DESAIN	
1. OPTIMASI DESAIN TANGKI TRUCK BAHAN BAKAR MINYAK DENGAN MENGGUNAKAN <i>FINITE ELEMENT APPLICATION</i> <i>Willyanto Anggono, Felix Budimihardjo, Tubagus Putra Wijaya</i>	DS-1
2. <i>PENGARUH PERUBAHAN POSISI MASA SDVA DARI TITIK BERAT MASA UTAMA TERHADAP KARAKTERISTIK GETARAN TRANSLASI & ROTASI SISTEM UTAMA 2 DOF</i> <i>Susastro, Harus Laksana Guntur</i>	DS-6
3. STUDI PENGARUH PERUBAHAN TEKANAN <i>ACCUMULATOR</i> TERHADAP KARAKTERISTIK REDAMAN DAN ENERGI LISTRIK BANGKITAN PADA <i>HYDRAULIC REGENERATIVE SHOCK ABSORBER (HRSA)</i> <i>Skriptyan Noor Hidayatullah Syuhri, Harus Laksana Guntur</i>	DS-12
4. ANALISA SIMULASI MODEL PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG AIR LAUT (PLTGL) TIPE PENGUNGKIT- <i>LINEAR GENERATOR</i> DAN <i>ROTARY GENERATOR</i> DENGAN VARIASI VOLUME PELAMPUNG <i>Yoga Ahdiat Fakhrudi, Wiwiek Hendrowati</i>	DS-19
5. STUDI PERBANDINGAN PENGARUH PENAMBAHAN SDVA DAN DDVA TERSUSUN SERI TERHADAP RESPON GETARAN TRANSLASI SISTEM UTAMA <i>Aini Lostari, Harus Laksana Guntur, Wiwiek Hendrowati</i>	DS-23
6. STUDI PENGARUH MASSA DAN PERUBAHAN LENGAN MOMEN <i>DUAL DYNAMIC VIBRATION ABSORBER (DVA)-INDEPENDENT</i> TERHADAP RESPON GETARAN SISTEM UTAMA 2-DOF <i>Esthi Kusumadewayanti, Harus Laksana Guntur</i>	DS-28
7. PENGARUH PERUBAHAN NILAI TAHANAN LISTRIK TERHADAP KARAKTERISTIK DINAMIS DARI <i>HYDRO-MAGNETO-ELECTRIC REGENERATIVE SHOCK ABSORBER</i> <i>Harus Laksana Guntur, Wiwiek Hendrowati</i>	DS-35
8. PERANCANGAN DIE SET UNTUK PROSES IRONING SELONGSONG PELURU CALIBER 20 MILIMETER <i>Gandi Widhi Artha, I Made Londen Batan</i>	DS-39

9. ANALISIS PEMBEBANAN STATIK PADA PERANCANGAN *BOGIE AUTOMATIC PEOPLE MOVER SYSTEM (APMS)* PRODUKSI PT. INKA MENGGUNAKAN *FINITE ELEMENT ANALYSIS*
Jean Mario Valentino, Danardono A. Sumarsono, Wahyu Nirbito..... DS-43
10. ANALISA SIMULASI ENERGI LISTRIK YANG DIHASILKAN MODEL PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG AIR LAUT (PLTGL) METODE PELAMPUNG DENGAN VARIASI DIMENSI PELAMPUNG DAN PANJANG LENGAN
I Made Susanto, Wiwiek Hendrowati..... DS-48
11. PEMILIHAN DAN PENGGUNAAN *MODAL ANALYSIS SIMULATION, EXPERIMENTAL MODAL ANALYSIS* DAN *OPERATIONAL MODAL ANALYSIS* UNTUK MENGANALISIS KARAKTERISTIK STRUKTUR DINAMIK
Oegik Soegihardjo, Suhardjono, Bambang Pramujati, Agus Sigit Pramono..... DS-53

KONVERSI ENERGI

1. *SUSTAIBLE PRODUCT DEVELOPMENT FOR ELECTRIC GENERATOR USING BIOGAS FUEL*
Willyanto Anggono, Fandi D Suprianto, Ian Hardianto Siahaan, Yaser Martinus, Michaelly Renera..... KE-1
2. *RESEARCH IN DRAG REDUCTION*
Sutardi KE-4
3. DESAIN PROTOTIPE AERATOR UNTUK EKSTRAKSI BAHAN PEWARNA ALAMI DARI DAUN INDIGOFERA
Ida Bagus Putu Sukadana, I Made Rajendra, Ida Ayu Anom Arsani KE-7
4. STUDI Numerik DAN EKSPERIMEN KARAKTERISTIK ALIRAN MELINTASI TIGA BUAH SILINDER SIRKULAR YANG TERSUSUN SECARA *EQUILATERAL TRIANGULAR* Dengan PENAMBAHAN *INLET DISTURBANCE BODY (IDB)* PADA JARAK *STAGGER S/D = 2,5*
Intan Hardiatama, Wawan Aries Widodo KE-12
5. ANALISA KINERJA DAN EFEK PENDINGINAN DARI MESIN PENDINGIN ADSORPSI TENAGA MATAHARI YANG MENGGUNAKAN PASANGAN ADSORBEN KARBON AKTIF DAN ADSORBAT METANOL
Tulus Burhanuddin Sitorus, Farel H. Napitupulu, Himsar Ambarita KE-17
6. ANALISA ENERGI LISTRIK YANG DIHASILKAN MODEL MEKANISME *PLTGL TIPE SALTER DUCK* AKIBAT PENGARUH TINGGI GELOMBANG DAN KETINGGIAN SUMBU PUTAR TERHADAP PERMUKAAN AIR
Wiwiek Hendrowati, Harus Laksana Guntur, Yunarko Triwinarno KE-22
7. STUDI EKSPERIMENTAL PERBANDINGAN EFISIENSI TURBIN ARUS LAUT TIPE *HELICAL* TANPA *DUCTING* DAN DENGAN *DUCTING*
Abdi Ismail, Zain Amarta, Ayu Fitriyah Wahyuni KE-28
8. STUDI NUMERIK 3D PENGARUH *OPTIMAL DEVICES* PADA SUSUNAN PIPA *STAGGERED* TERHADAP KARAKTERISTIK ALIRAN FLUIDA DAN PERPINDAHAN PANAS
Eky Novianarenti, Ary Bachtiar Khrisna Putra KE-32

9. STUDI EKSPERIMEN PENGARUH PENAMBAHAN *INLET DISTURBANCE BODY* TERHADAP KARAKTERISTIK ALIRAN MELINTASI TIGA BUAH SILINDER SIRKULAR YANG TERSUSUN SECARA *EQUILATERAL-TRIANGULAR*
Novi Indah Riani, Wawan Aries Widodo..... KE-38
10. STUDI EKSPERIMENTAL PERBANDINGAN EFISIENSI TURBIN ARUS LAUT TIPE HELICAL LENGAN PELAT (LP) DENGAN LENGAN *LIFT TYPE FIN* (LLTF)
Abdi Ismail, Zain Amarta, Riza Rifaldy Argaputra KE-42
11. STUDI NUMERIK TENTANG PENGENDALIAN SEPARASI ALIRAN DI DALAM *CONICAL DIFFUSER* MENGGUNAKAN *CIRCULAR RING VORTEX GENERATOR*
Chairunnisa, Sutardi..... KE-46
12. MODIFIKASI RUANG PANGGANG OVEN
Ekadewi A. Handoyo, Fandi D. Suprianto, Jexfry Pariyanto KE-51
13. STUDI NUMERIK KARAKTERISTIK *AXIAL TURBINE* AKIBAT PENAMBAHAN *TIP BLADE*
Tulus Setiawan, Teng Sutrisno..... KE-55
14. PENGARUH PANJANG *STACK* KASA KAWAT *STAINLESS-STEEL* DAN *HEAT EXCHANGER* PADA KINERJA PENDINGIN TERMOAKUSTIK GELOMBANG BERDIRI BERBIAYA MURAH
Prastowo Murti, Agung Bambang Setio Utomo, Ikhsan Setiawan..... KE-59
15. A NEW CORRELATIONS FOR HEAT TRANSFER IN THE COOLING PROCESS OF AL_2O_3 -WATER NANOFLUIDS
Sudarmadji..... KE-64
16. PENGEMBANGAN TURBIN ANGIN HORIZONTAL DENGAN BAHAN SUDU KAYU MERANTI MERAH
Muhammad Irfansyah..... KE-68
17. RANCANG BANGUN DAN EVALUASI KINERJA *DOUBLE PIPE HEAT EXCHANGER*
Herman Somantri, Herry Sonawan..... KE-72
18. KAJI EKSPERIMENTAL EFISIENSI MOTOR GENSET SANKEN GS8000 BERBAHAN BAKAR BIOETHANOL
Herman Somantri..... KE-78
19. PERBANDINGAN TURBIN ANGIN UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK DENGAN KAPASITAS 450 W
Idzani Muttaqin, Budi Hartadi..... KE-83

MANUFAKTUR

1. PENGARUH WAKTU PERENDAMAN SERAT CANTULA DALAM LARUTAN NaOH TERHADAP KEKUATAN BENDING KOMPOSIT RHDPE-CANTULA
Dion Widiyanto, Wijang W. Raharjo, Heru Sukanto MF-1
2. DESAIN DAN PEMILIHAN *FIXTURE* PROSES PEMESINAN *MILLING* UNTUK *IMPELLER HOUSING*
Sigit Yoewono, Sony Setyawan MF-4

- E-38
3. PENGUKURAN JARAK MENGGUNAKAN STEREO VISION UNTUK MENDENTIFIKASI OBJEK BERGERAK
Asmar Finali, Arif Wahjudi MF-10
- E-42
4. PEMANFAATAN ALUMINIUM DROSS SEBAGAI EXOTHERMIC SLEEVE UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PENGEORAN BAJA
Dewi Idamayanti, Wiwik Purwadi, Cecep Ruskandi, Rivan MF-15
- E-46
5. LAJU KEAUSAN MATERIAL HYDROXYAPATITE TERHADAP PERMUKAAN LOGAM PADA SENDI TULANG BUATAN
Yusuf Kaelani, Defieka Andensi, Femmy Adisurya MF-19
- E-51
6. PENGARUH TEKANAN KOMPAKSI TERHADAP STRUKTUR MIKRO BAHAN ALTERNATIF PEMBUAT FILTER GAS EMISI KENDARAAN DENGAN KEMAMPUAN GANDA
Muh Amin, Muhammad Subri MF-23
- E-55
7. KARAKTERISASI STRUKTUR KRISTAL, STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN AKIBAT QUENCH DAN TEMPER PADA BAHAN BRAKET UNTUK KOMPONEN ALAT BERAT EKSKAVATOR
Budiarto MF-27
- E-59
8. OPTIMASI RANCANG BANGUN TEKNOLOGI ALAT PENGOLAH LIMBAH CAIR TAHU
Megara munandar, Eka Maulana, Hasan Hariri MF-31

E-64

OTOMOTIF

- E-68
1. DESAIN PENGEMBANGAN PROTOTIPE SISTEM ELEKTROMAGNETIK REGENERATIVE SHOCK ABSORBER UNTUK MEMBANTU PROSES RECOVERY PADA BATERAI MOBIL
Ian Hardianto Siahaan, Albertus Kenny Kuncoro OT-1
- E-72
2. MODIFIKASI DAN PEMBUATAN SERTA PENGUJIAN SISTEM HANDBRAKE SEMI OTOMATIS SEBAGAI PERANGKAT SAFETY PADA KENDARAAN
Ian Hardianto Siahaan, A. Ian Wiyono OT-7
- E-78
3. KAJIAN AERODINAMIKA PROFIL CAP TRUCK HINO FL35JW
Sutrisno, Febio Novanto Sulistiono OT-12
- E-83



UNIVERSITAS
KRISTEN
PETRA

Didukung oleh :



SERTIFIKAT



Seminar
Nasional
TEKNIK
MESIN 10

Diberikan kepada

WILLYANTO ANGGONO

Atas partisipasinya sebagai

PEMAKALAH

dalam

SEMINAR NASIONAL TEKNIK MESIN 10

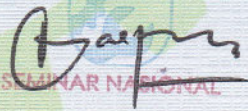
“Meningkatkan Produktivitas dan Daya Saing Bangsa Melalui
Penelitian dan Inovasi di Bidang Teknik Mesin ”

Surabaya, 13 Agustus 2015

Ketua Program Studi
Teknik Mesin

Ketua Panitia SNTM 10


Dr. Ir. Ekadewi A. Handoyo, M.Sc


Dr. Gan Shu San, M.Sc

OPTIMASI DESAIN TANGKI TRUCK BAHAN BAKAR MINYAK DENGAN MENGGUNAKAN *FINITE ELEMENT APPLICATION*

Willyanto Anggono¹⁾, Felix Budimihardjo²⁾, Tubagus Putra Wijaya³⁾

Mechanical Engineering Department, Petra Christian University^{1,2,3)}

Jalan. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236, Indonesia^{1,2,3)}

E-mail : willy@.petra.ac.id¹⁾

ABSTRAK

Tangki BBM (Bahan Bakar Minyak) adalah tangki penyimpanan yang terdapat pada kendaraan truk yang telah didesain untuk mengangkut muatan BBM di jalan raya. Dalam desain tangki truk BBM dengan beberapa jenis bahan bakar penggunaan sekat seringkali digunakan untuk membagi tangki truk menjadi beberapa ruang sehingga dapat memuat beberapa jenis bahan bakar. Desain tangki BBM seperti ini memiliki tegangan dan deformasi pada tangki akibat pembebanan. Untuk mengatasi masalah ini diperlukan desain tangki penyimpanan BBM dengan melakukan penambahan sirip penyangga yang diletakkan pada sekat, baffle serta ballfront. Pada penelitian ini digunakan (*Finite Element Application software (ANSYS Software)*) sebagai alat bantu untuk menentukan pengaruh pada penambahan sirip penyangga pada baffle, sekat dan ballfront terhadap deformasi serta tegangan yang terjadi pada tangki sebagai akibat dari pembebanan pada kulit tangki. Dari penelitian yang telah dilakukan pada tangki berkapasitas 24000 liter dan berpenampang elips dapat disimpulkan bahwa dengan adanya penambahan sirip penyangga pada baffle, sekat dan ballfront dapat menurunkan deformasi dan tegangan yang terjadi pada tangki yang diakibatkan oleh pembebanan yang sama. Optimasi desain yang dilakukan dengan cara menambahkan sirip penyangga pada sekat, ballfront dan baffle secara tidak langsung dapat meningkatkan angka keamanan pada tangki truk bahan bakar minyak. Selain itu, proses desain menggunakan software ANSYS (*Finite Element Application*) sesuai dengan *product development* yang berkesinambungan serta dapat mengurangi waktu, biaya dan material.

Kata kunci: Tangki, sirip penyangga, *Finite Element Application*, *Sustainable Product Development*.

1. PENDAHULUAN

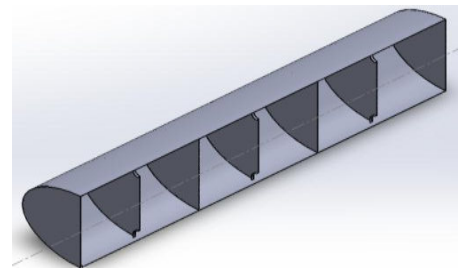
Truk BBM (Bahan Bakar Minyak) merupakan jenis kendaraan yang digunakan untuk mengangkut BBM guna memenuhi kebutuhan SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum). Desain penampang tangki truk BBM dengan jumlah compartment sebanyak enam compartment menyebabkan besarnya tegangan yang terjadi pada tangki pada saat truk tangki melakukan percepatan ataupun perlambatan. Perhitungan-perhitungan pada tangki yang tidak bisa dilakukan menggunakan perhitungan manual dapat dilakukan dengan menggunakan metode elemen hingga (*finite element application*) menggunakan software ANSYS merupakan solusi yang paling tepat digunakan dalam perhitungan tangki. Penelitian ini difokuskan pada pengaruh modifikasi pada sekat, baffle dan ballfront pada distribusi tegangan dan deformasi untuk gaya yang terjadi akibat percepatan & perlambatan yang tetap (sama) untuk berbagai model yang di desain.

2. METODE PENELITIAN

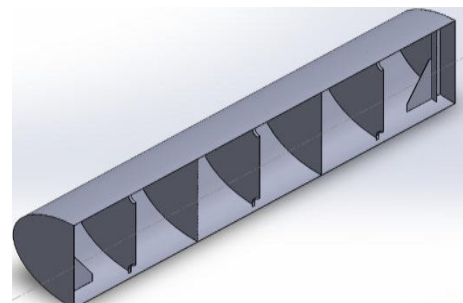
Mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan optimasi dan desain tangki, seperti: model tangki, penggunaan material tangki dan jenis bahan bakar yang akan diangkut dimodelkan dalam 3D model. Analisa perhitungan tegangan dan deformasi dilakukan dengan menggunakan aplikasi metode elemen hingga (*finite element application*) menggunakan software ANSYS. Proses pemodelan 3D diperlukan untuk membuat model tangki BBM sebelum di simulasi. Model 3D tangki bahan bakar secara presisi digunakan untuk mempermudah proses pemodelan benda yang akan disimulasikan.

Ada empat jenis desain (model) yang akan dilakukan perhitungan tegangan dan deformasi yang terjadi pada tangki truk BBM yaitu: model tanpa sirip penyangga dimana model

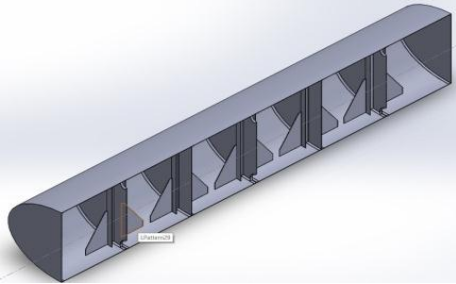
tangki truk bahan bakar minyak yang tidak menggunakan penyangga pada baffle, ballfront dan sekat (Gambar 1), model dengan sirip penyangga pada ballfront dimana model tangki truk bahan bakar minyak yang menggunakan penyangga hanya pada ballfront (Gambar 2), model dengan sirip penyangga pada baffle dan sekat dimana model tangki truk bahan bakar minyak yang menggunakan penyangga hanya pada baffle dan sekat (Gambar 3), serta model dengan sirip penyangga pada ballfront, sekat dan baffle dimana model tangki truk bahan bakar minyak yang menggunakan penyangga hanya pada ballfront, sekat dan baffle. (Gambar 4).



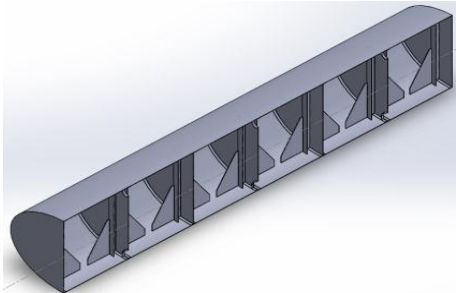
Gambar 1. Model 1 (Tangki BBM Tanpa Sirip Penyangga)



Gambar 2. Model 2 (Tangki BBM dengan Sirip Penyangga pada Ballfront)



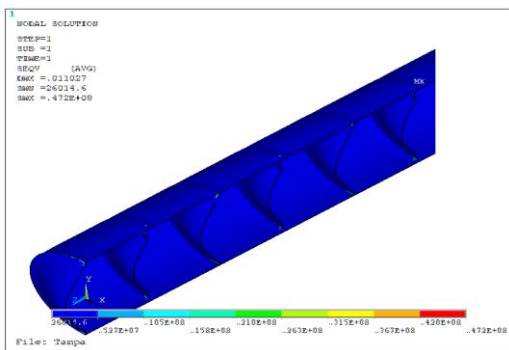
Gambar 3. Model 3 (Tangki BBM dengan Sirip Penyangga pada *Baffle* dan Sekat)



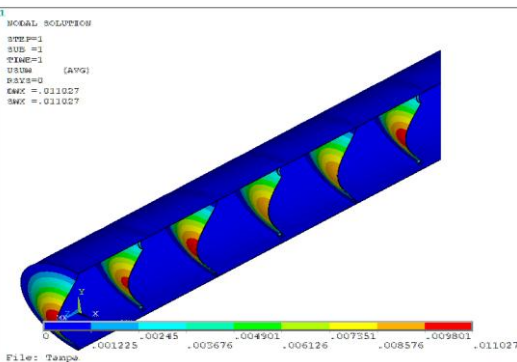
Gambar 4. Model 4 (Tangki BBM dengan Sirip Penyangga pada *Ballfront*, Sekat dan *Baffle*)

3. HASIL DAN ANALISA

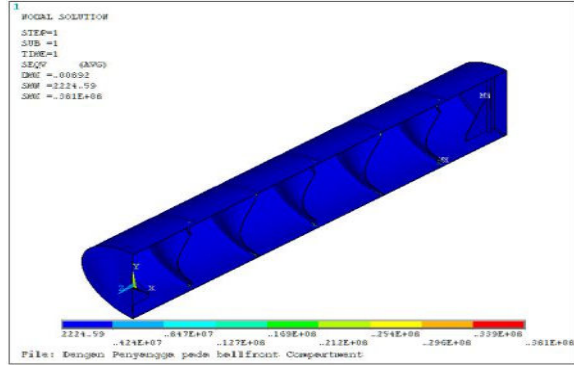
Pertama-tama pemodelan dilakukan Pemodelan tangki truk BBM dilakukan untuk posisi pengereman (dengan pemberian load kearah depan). Pemodelan dilakukan dengan menggunakan symmetric shell modelling, kemudian dilakukan proses meshing. Setelah itu dilakukan pemberian load dan kondisi batas (displacement pada tumpuan). Hasil simulasi dari tangki truk BBM pada saat pengereman dapat dilihat pada Gambar 5.



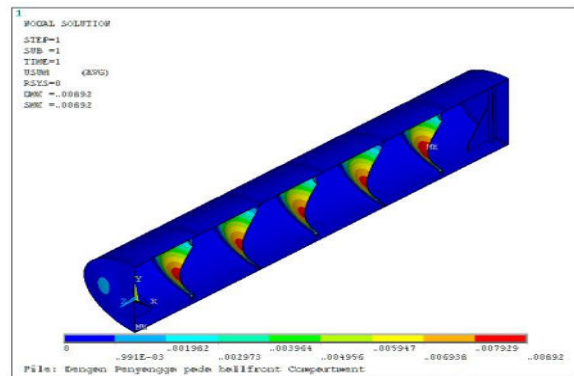
Gambar 5. Distribusi Tegangan Tangki BBM Model 1 saat Pengereman



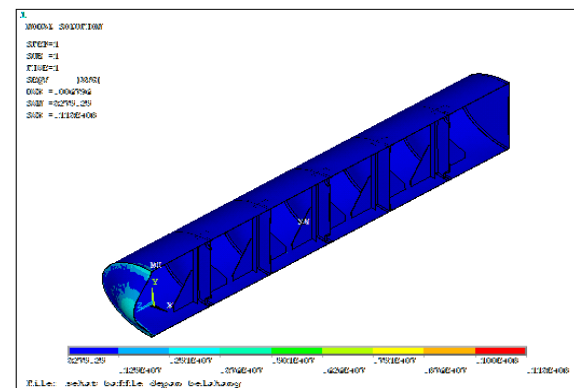
Gambar 6. Deformasi Tangki BBM Model 1 saat Pengereman



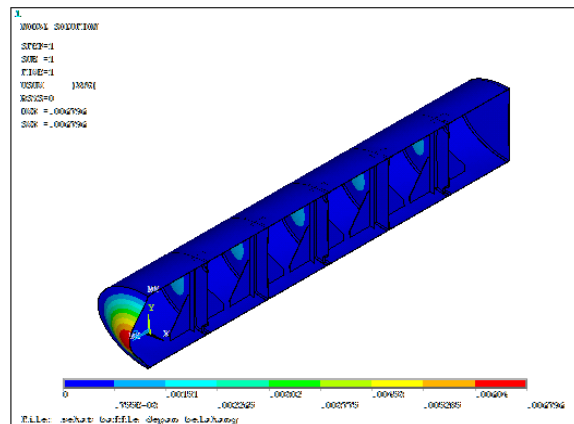
Gambar 7. Distribusi Tegangan Tangki BBM Model 2 saat Pengereman



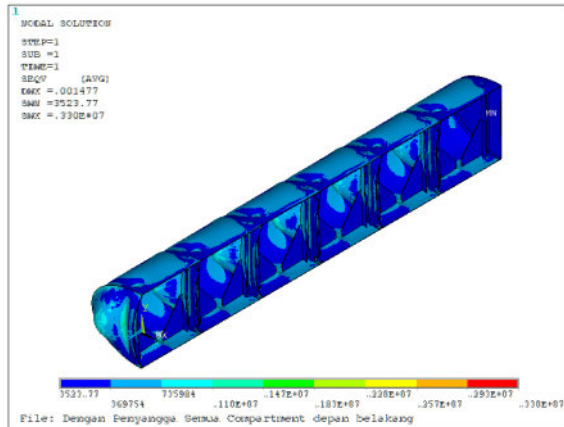
Gambar 8. Deformasi Tangki BBM Model 2 saat Pengereman



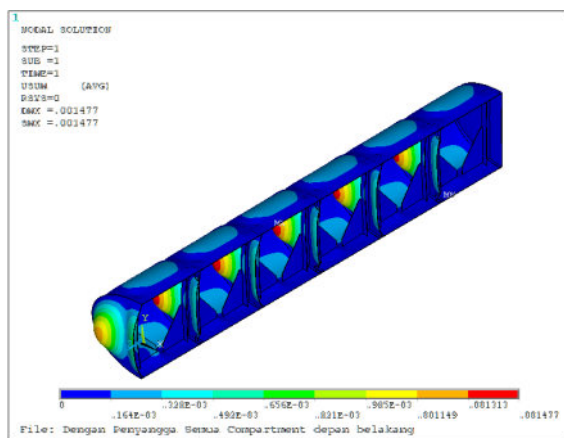
Gambar 9. Distribusi Tegangan Tangki BBM Model 3 saat Pengereman



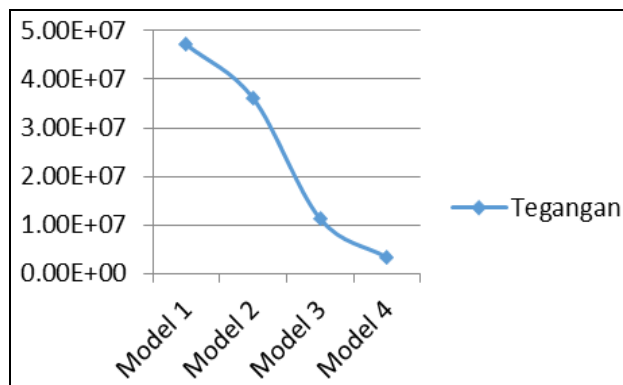
Gambar 10. Deformasi Tangki BBM Model 3 saat Pengereman



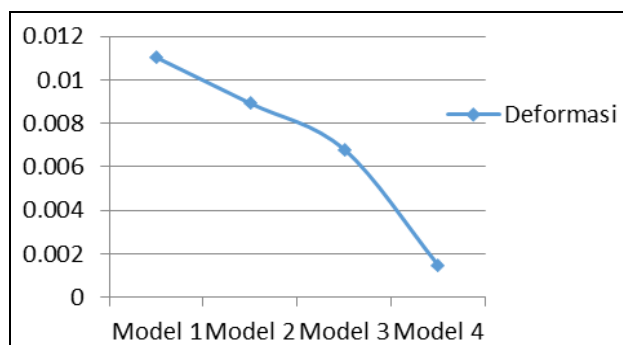
Gambar 11. Distribusi Tegangan Tangki BBM Model 4 saat Pengereman



Gambar 12. Deformasi Tangki BBM Model 4 saat Pengereman



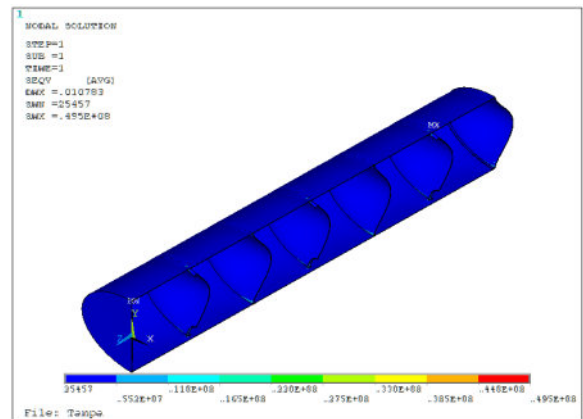
Gambar 13. Tegangan Maksimum yang Terjadi saat Pengereman (Pemberian Load Kearah Depan)



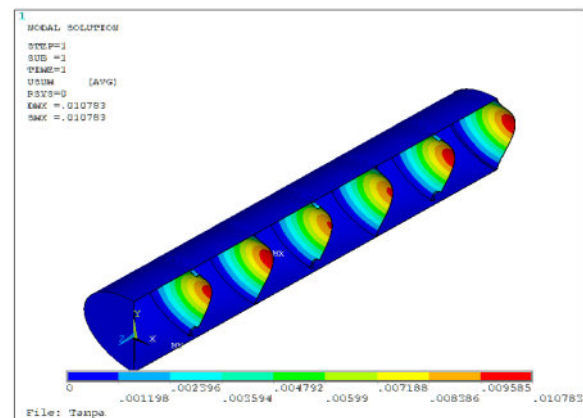
Gambar 14. Deformasi yang Terjadi saat Pengereman (Pemberian Load Kearah Depan)

Hasil simulasi dengan memberikan gaya kearah depan, tegangan dan defleksi maksimum yang terjadi terbesar terdapat pada di model 1 (model tanpa sirip penyangga). Sedangkan, tegangan dan deformasi maksimum yang terendah terdapat pada model 4 (model dengan sirip penyangga pada ballfront, sekat dan baffle).

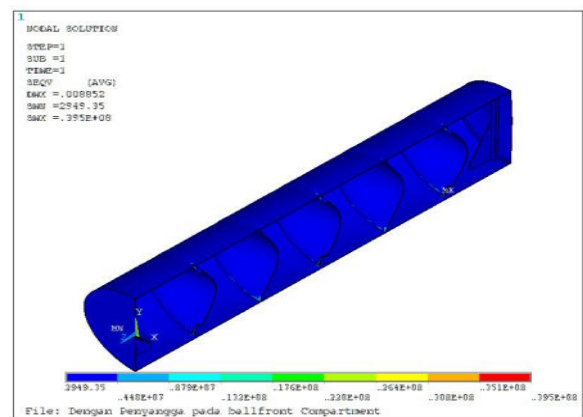
Pemodelan selanjutnya dilakukan Pemodelan tangki truk BBM dilakukan untuk posisi akselerasi (dengan pemberian gaya kearah belakang). Pemodelan dilakukan dengan menggunakan symmetric shell modelling, kemudian dilakukan proses meshing. Setelah itu dilakukan pemberian load dan kondisi batas (displacement pada tumpuan). Hasil simulasi dari tangki truk BBM pada saat akselerasi dapat dilihat pada Gambar 15.



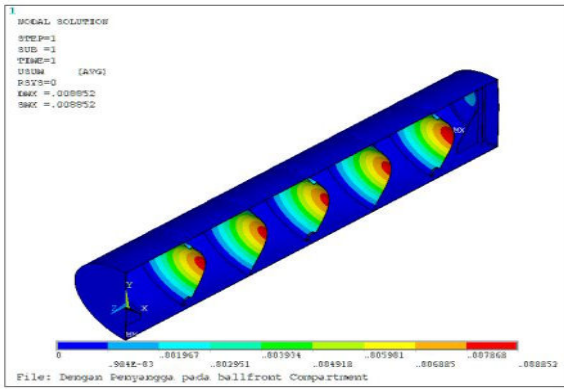
Gambar 15. Distribusi Tegangan Tangki BBM Model 1 saat Akselerasi



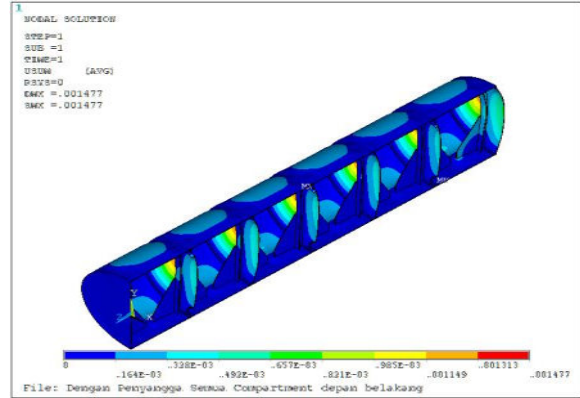
Gambar 16. Deformasi Tangki BBM Model 1 saat Akselerasi



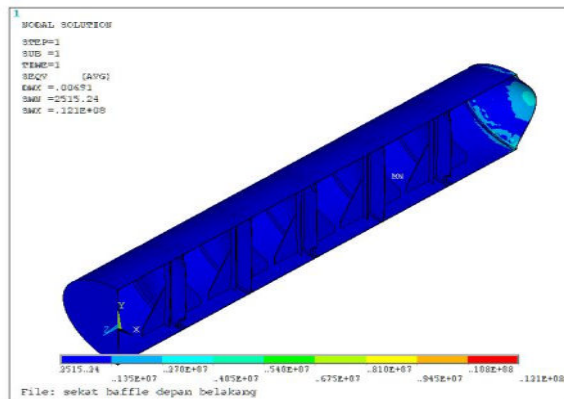
Gambar 17. Distribusi Tegangan Tangki BBM Model 2 saat Akselerasi



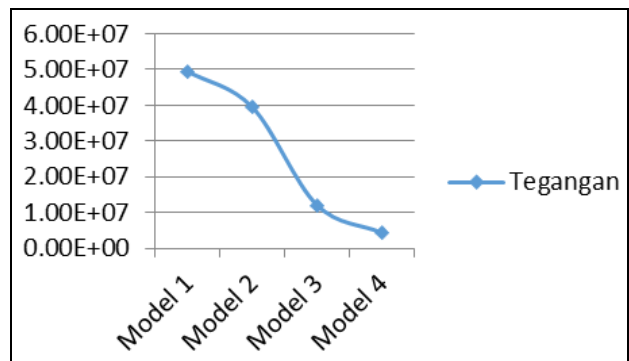
Gambar 18. Deformasi Tangki BBM Model 2 saat Akselerasi



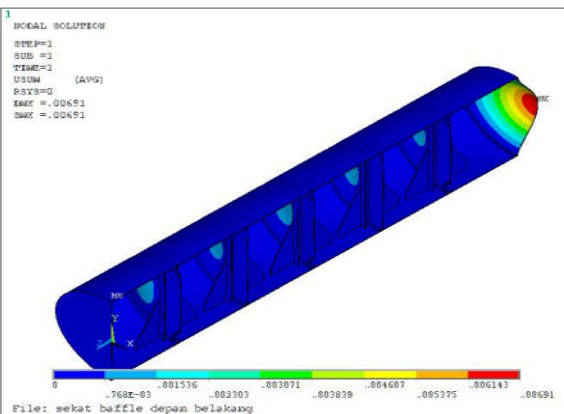
Gambar 22. Deformasi Tangki BBM Model 4 saat Akselerasi



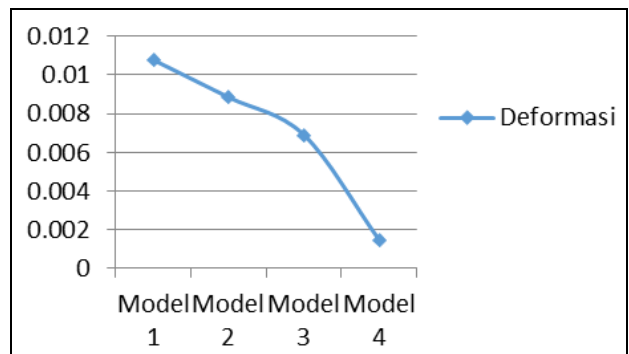
Gambar 19. Distribusi Tegangan Tangki BBM Model 3 saat Akselerasi



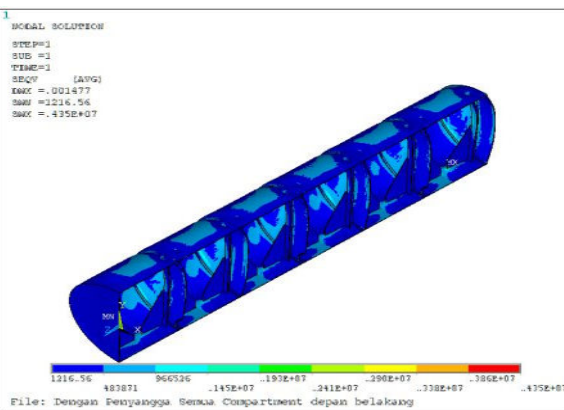
Gambar 23. Tegangan yang Terjadi saat Akselerasi (Pemberian Load Kearah Belakang)



Gambar 20. Deformasi Tangki BBM Model 3 saat Akselerasi



Gambar 24. Deformasi yang Terjadi saat Akselerasi (Pemberian Load Kearah Belakang)



Gambar 21. Distribusi Tegangan Tangki BBM Model 4 saat Akselerasi

Dari hasil simulasi dengan pemberian gaya kearah belakang, ditemukan bahwa tegangan maksimum dan defleksi maksimum yang terjadi terbesar terdapat pada model 1 (model tanpa sirip penyangga). Selain itu tegangan dan deformasi maksimum yang ada pada model 4 memiliki nilai terendah dibandingkan model yang lain (model dengan sirip penyangga pada ballfront, sekat dan baffle).

5. KESIMPULAN

Penambahan sirip penyangga pada baffle, sekat dan ballfront dapat menurunkan deformasi dan tegangan yang terjadi pada tangki yang diakibatkan oleh pembebanan yang sama. Optimasi desain yang dilakukan dengan cara menambahkan sirip penyangga pada sekat, ballfront dan baffle secara tidak langsung dapat meningkatkan angka keamanan pada tangki truk bahan bakar minyak. Selain itu, proses desain menggunakan software ANSYS (Finite Element Application)



sesuai dengan product development yang berkesinambungan (sustainable product development) serta dapat mengurangi waktu, biaya dan material.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anggono W, Sanjaya A, Suprianto F D, Wijaya T P, "Optimasi Jumlah Compartment Truk Tangki Bahan Bakar Minyak Dengan Menggunakan Finite Element Application", Seminar Nasional Teknik Mesin 9, 2014.
2. Budimihardjo F, "Analisa Distribusi Tegangan pada Modifikasi Tangki Bahan Bakar dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga, Universitas Kristen Petra, 2015.
3. Carucci V.A., "Overview of Pressure Vessel Design", ASME, 1999.
4. Heckman, D., "Finite Element Analysis of Pressure Vessel", MBARI, 1998.
5. Logan D.L., "A First Course in the Finite Element Method", PWS Publishing Company, Boston, 1996.
6. Moaveni S., "Finite Element Analysis; Theory and Application with ANSYS, 2nd ed.", Pearson Education, United States of America, 2003.
7. Ullman, D.G., "The mechanical design process", New York: McGraw-Hill Book Company, 2003.
8. Weenen, J. C. van, "Concept, context, and co-operation for sustainable technology", Proc. International Seminar on Design and Manufacture for sustainable development, 2002.
9. Yang T.Y., "Finite Element Structural Analysis", Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, 1986.