

# Prosiding Seminar Nasional

---

## Industrial Engineering Conference

---

# 2014



Supported by





# PROSIDING SEMINAR NASIONAL INDUSTRIAL ENGINEERING CONFERENCE 2014

Diterbitkan oleh:

Jurusan Teknik Industri

Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36A, Kentingan, Surakarta 57126

Telp/Fax 0271-632110

Website: [www.industri.ft.uns.ac.id](http://www.industri.ft.uns.ac.id)

Copyright 2014, Teknik Industri – UNS, Surakarta

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Cetakan pertama, Mei 2014

Dicetak oleh Tiara Jaya

Surakarta 2014

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-nya Prosiding Seminar Nasional Industrial Engineering Conference (IDEC) 2014 dapat diterbitkan. Prosiding ini disusun berdasarkan kumpulan makalah IDEC 2014 yang bertema “ Peran Standardisasi Dalam Penguatan Daya Saing Industri Nasional”. Seminar ini diselenggarakan pada tanggal 20 Mei 2014 di Gedung Pusdiklat Universitas Sebelas Maret, oleh Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret.

Seminar ini diselenggarakan sebagai media sosialisasi hasil penelitian di bidang Teknik Industri. IDEC 2014 diharapkan dapat menjadi sarana berbagi informasi dan pengalaman, diskusi ilmiah, peningkatan kerjasama, dan kemitraan antara akademisi dan praktisi di bidang Teknik Industri.

Melalui presentasi makalah diharapkan dapat memberikan masukan serta mendukung pengembangan ide-ide baru penelitian di bidang Teknik Industri. Semoga penerbitan Prosiding IDEC 2014 dapat memberi kontribusi sebagai pendukung data sekunder dan pengembangan penelitian di masa mendatang, serta memacu para akademisi dan praktisi Teknik Industri untuk saling bersinergi demi kemajuan bangsa dan negara.

Kami mengucapkan terima kasih atas dukungan dari pihak yang telah berkontribusi dalam kegiatan ini, baik pembicara utama, panelis, reviewer, pemakalah, peserta, dan seluruh panitia yang terlibat. Mohon maaf apabila dalam kegiatan ini terdapat kekurangan atau kesalahan pada penyusunan Prosiding IDEC 2014. Semoga partisipasi kita dapat memberikan hasil yang positif bagi masing-masing individu, maupun bidang Keilmuan Teknik Industri.

Surakarta, 20 Mei 2014

Ketua Panitia

Dr. Bambang Suhardi, S.T., M.T.  
NIP. 19740520 2000 12 1001

# SUSUNAN PANITIA

## *INDUSTRIAL ENGINEERING CONFERENCE (IDEC) 2014*

### **“Peran Standardisasi Dalam Penguatan Daya Saing Industri Nasional”**

Pelindung	:	Prof. Dr. Kuncoro Diharjo S.T, M.T (Dekan Fakultas Teknik UNS)
Penanggung Jawab	:	Dr. Cucuk Nur Rosyidi, S.T., M.T. (Ketua Jurusan Teknik Industri UNS)
Ketua	:	Dr. Bambang Suhardi, ST, MT
Sekretaris	:	Pringgo Widyo Laksono, ST, M.Eng
Bendahara	:	Ajeng Sista Palupi C Sheila Amalia S
Divisi Kesekretariatan	:	Argadia Teguh Widodo Anastasia Puspita Sari Devy Kusumoningtyas Utami Ade Putri Kinanthi Andhika Ayu Valentina Estianto Durkes Herlina Eva Kholisoh Febriana Kusuma Wardhani Virda Hersy Budhy Rahmawati Fita Permatasari Mariana Sianipar

Divisi Acara : Wakhid Ahmad Jauhari, ST, MT  
Anindya Rachma  
Benazir Imam Arif Muttaqin  
Danis Eka Prasetya Wicaksana  
Mega Aria Pratama  
Irfan Hilmi Hamdani

Divisi Sponsorship : Dr. Wahyudi Sutopo, ST, M.Si  
Citra Kusuma  
Dana Prianjani  
Zaesar Prasetyo  
Ika Shinta  
Niken Aristyawati

Divisi Konsumsi : Retno Wulan Damayanti, ST, MT  
Arinda Soraya Putri  
Melani Sukirman

Divisi Publikasi, Dekorasi dan Dokumentasi : Albertus Suryadipa Inanda Putra  
Jihad Bagus Cahyadin  
Purwoko Aji Juniarto

Divisi Perlengkapan : Ilham Priyadithama, ST, MT  
Aji Bayu Sadewo  
Catur Adi Prasetyo  
Petra Radite  
Rahmad Sulistyanto  
Raksaka Ardi Damara  
Aris Wahyu Nugroho

Ibnu Pandu B.P

Divisi Informasi Teknologi : Ikhsan Aditama

: Ardhy Yuliawan

Divisi Perizinan : Agung Pamungkas

Fandy Achmad P.U

Rendy Dwi Septian

## **INFORMASI SEMINAR**

**Tema** : PERAN STANDARDISASI DALAM PENGUATAN DAYA  
SAING INDUSTRI NASIONAL

**Waktu Pelaksanaan** : Selasa, 20 Mei 2014

**Panitia Pelaksana** : Program Studi Teknik Industri  
Universitas Sebelas Maret Surakarta

**Tempat** : Pusdiklat Universitas Sebelas Maret Surakarta

**Sekretariat** : Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret  
Kampus Ketingan, Surakarta, 57126  
Telp / Fax : (0271) 632110  
E-mail : [idec2014@ft.uns.ac.id](mailto:idec2014@ft.uns.ac.id)

**Website Seminar** : [idec2014.ft.uns.ac.id](http://idec2014.ft.uns.ac.id)



## DAFTAR ISI

Simulasi Sistem Persediaan Bahan Baku di Perusahaan Pembuat Pakan Ternak <i>Gigih Anggoro Jati, Baju Bawono</i>	1
Perancangan Promosi Jabatan di PT.X <i>Dewi Shofi M, Agus Nana Supena, Kiki Purnamasari</i>	8
Evaluasi Penilaian Resiko Postur Kerja pada Pekerja Gerabah <i>Indah Pratiwi, Purnomo, Rini Dharmastiti, Lientje Setyawati</i>	18
Perencanaan Produksi untuk Mereduksi <i>Lead Time</i> dengan Strategi <i>Make To Stock</i> (MTS) dan <i>Make To Order</i> (MTO) <i>Reni Amaranti, Chaznin R. Muhamad, Nia Rusniani</i>	26
Perbaikan Sistem Kerja pada Industri Rumah Tangga Sepatu di Cibadayut Bandung untuk Meminimasi Beban Kerja Mental <i>Yanti Sri Rejeki, Nur Rahman As 'ad, Eri Achiraeniwati, Martinda Akbar Taofiq</i>	36
Perancangan Sistem Pemotongan Horisontal Mesin Strip Tablet di PT.X <i>Andreas Twistiaji Mulyawan, Paulus Wisnu Anggoro</i>	45
Sistem Penilaian Kinerja Karyawan dengan Pendekatan <i>Mix Model</i> di PT. X <i>Nurul Ummi</i>	54

Penentuan Harga dan Waktu Produksi Order pada Perusahaan <i>Make To Order</i> dengan Mempertimbangkan <i>Orde</i> Kontingensi untuk Memaksimalkan Profit (Studi Kasus: CV. Barokah Alumunium)	326
<i>Bara Bimantara Putra, Azizah Aisyati, Pringgo Widyo Laksono</i>	
Inovasi Kemasan untuk Industri Rumah Tangga Menuju Standar Keamanan Pangan	340
<i>Esti Dwi Rinawiyanti, Alasen Sembiring Milala</i>	
Analisis Pengaruh Motivasi terhadap Kinerja Petugas Lapangan PJTKI Menggunakan Metode Analisis Diskriminan (Studi Kasus di PT. Rimba Ciptaan Indah)	348
<i>Diana Puspita Sari, Hery Suliantoro, Gusti Agung Chandra Dewi</i>	
Efektivitas Transfer Teknologi Berkelanjutan pada Klaster Industri Kerajinan Tembaga di Tumang Boyolali	358
<i>Naniek Utami Handayan, Haryo Santoso, Dhimas Aji Adhitya Yulianto</i>	
Perancangan Casing Berkemampuan Noise Shielding pada Modul Pengolah Sinyal Mioelektrik (SME) dengan Elektroda Permukaan Tanpa Eksternal Stimulator	369
<i>Adnan Prabowo, Susy Susmartini, Ilham Priadythama</i>	
Penjadwalan dan Penentuan Rute Distribusi Produk di PT.XYZ dengan Menggunakan Metode <i>Savings Matrix</i>	376
<i>Elly Wuryaningtyas Yunitasari</i>	
Perancangan Sistem Informasi Manajemen Persediaan Obat pada Gudang Farmasi	

Jurusan Teknik Mesin UNS)	672
<i>Bambang Suhardi, Pringgo Widyo Laksono, dan Bekti Budisantosa</i>	
Penentuan Konfigurasi Rancangan Tempat Kerja yang Ergonomis pada <i>Station Numbering</i> dan <i>Press</i> Melalui <i>Virtual Environment Modeling</i>	680
<i>Boy Nurtjahyo Moch, Erlinda Muslim, Anggraini Oktavianingrum, Rinda Ramadhiani</i>	
Penentuan Konfigurasi Desain Tempat Kerja Terhadap Postur Pekerja yang Ergonomis pada Area <i>Material Cutting</i> Industri Mebel Menggunakan <i>Virtual Human Modelling</i>	688
<i>Maya Arlini Puspasari, Boy Nurtjahyo Moch., Malouna Fellisa, Dita Dirganta Asyrof</i>	
Evaluasi Desain Ergonomi Pemicu / <i>Trigger</i> Senjata Api Jenis Pistol	697
<i>Maya Arlini Puspasari, Erlinda Muslim, Tansha Muwarman Tidan, Danar Nugroho</i>	
Penentuan Jumlah Pejabat Fungsional Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Berdasarkan Analisis Beban Kerja	705
<i>Arizal Noor Hakim, Yusuf Priyandari, Bambang Suhardi</i>	
Perancangan Alat Pengering Simplisia Menggunakan Tenaga Matahari	718
<i>Ferry Tri Susilo, Ilham Priyadythama, Rahmanyah Dwi Astuti</i>	
Identifikasi Tren Bisnis di Kalangan Mahasiswa (Studi Kasus di Universitas Surabaya)	728
<i>Esti Dwi Rinawiyanti, Linda Herawati Gunawan</i>	
Analisis Kekuatan <i>Bending Green Composite</i> limbah kertas CD/SekamPadi/ Lem Kanji sebagai <i>Core</i> Papan Partikel	735
<i>Vicky Ganis Rengganis, R. Hari Setyanto, Ilham Priyadhitama</i>	

## PERANCANGAN SISTEM PEMOTONGAN HORIZONTAL MESIN STRIP TABLET DI PT X

**Andreas Twistiaji Mulyawan, Paulus Wisnu Anggoro,**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Program S1 UAJY-ATMI,  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta,  
Jl. Babarsari 43 Yogyakarta, Indonesia, +62274487711  
andreas.marguna@gmail.com, pauluswisnuanggoro@ymail.com

### ABSTRAKS

Berdasar pada penelitian di PT X, Slawi, Tegal, Jawa Tengah, ditemukan masalah pada pisau potong horizontal mesin stripping. Masalah tersebut timbul karena pisau horizontal mesin stripping yang kurang stabil akibatnya hasil pemotongannya tidak sesuai standar kualitas. Sehingga sering dilakukan setting ulang pisau horizontal dengan durasi waktu yang lama. Akibatnya efisiensi mesin cukup rendah dan reject produk di mesin stripping cukup tinggi. Sebagai solusi atas permasalahan ini digunakan metode kreatif guna mendapatkan perancangan modifikasi sistem pemotongan horizontal di mesin striping. Atribut produk didapatkan dengan proses brainstorming dari tim kreatif. Tools Quality Function Deployment (QFD) digunakan untuk mendapatkan desain yang sesuai dengan permintaan customer. Pengumpulan data berupa wawancara dan observasi di PT X untuk mendapat data yang akurat. Pengerjaan gambar 3D dan 2D menggunakan perangkat lunak CATIA V5 R20 dan autodesk AutoCAD. Hasil akhir yang didapatkan dalam penelitian ini berupa sistem pemotongan yang baru untuk mesin stripping di PT X. Hasil pengujian berupa pengujian efektifitas dan nilai reject mesin stripping di PT X.

**Kata kunci :** mesin stripping, metode kreatif, perancangan, QFD.

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Dimasa sekarang ini perkembangan dunia industri sangat berkembang pesat. Setiap perusahaan saling bersaing dalam satu pasar yang sama. Hal ini juga berpengaruh pada proses produksi masing-masing perusahaan. Proses produksi dituntut untuk seefektif dan seefisien mungkin. Proses produksi sendiri ada beragam, salah satunya adalah proses *stripping*. Proses *stripping* merupakan proses pengemasan tablet, kapsul, cairan, serbuk dan lain-lain dengan media aluminium foil yang di pres dan dipanaskan secara kontinyu.

PT X yang berlokasi di Jawa Tengah ini merupakan produsen obat herbal tradisional dalam bentuk sediaan *solid* berupa tablet. Produk utamanya berupa obat pegel linu herbal dalam kemasan strip isi 2 tablet. Urutan produksi di PT X ini mulai dari penggilingan, *mixing*, pengeringan, pencetakan tablet, *stripping*, *catch cover* dan pengemasan manual. Proses *stripping* berlanjut dengan sortasi dan pemasangan strip pada kertas *catch cover*, dilanjutkan *sealing* dan pemotongan di mesin *catch cover*.

Berdasarkan observasi awal oleh peneliti, target produksi harian di PT X sering tidak tercapai dan *reject* di bagian pengemasan cukup tinggi. Kecepatan produksi harian juga tidak bisa tercapai. Lembur di produksi sering dilakukan untuk mengatasi kekurangan produksi. Masalah ini bermula dari proses pemotongan horizontal pada mesin *stripping* sering tidak sempurna dan perlu berkali-kali *setting* pisau potong horizontal pada proses produksi sehingga menurunkan kecepatan produksi dan menimbulkan *reject* di departemen produksi setelahnya. Contoh kesalahan yang sering terjadi adalah hasil pemotongan miring, hasil strip terlalu panjang atau pendek dan tablet terpotong. Seringnya proses *setting* pisau potong horizontal di mesin strip yang dilakukan operator mengakibatkan turunnya produktifitas dan efisiensi penggunaan mesin. Rata-rata dalam 1 hari kerja selama 8 jam dengan perhitungan kerja efektif 7 jam mesin berhenti bekerja untuk *setting* mencapai 1 jam. Nilai *reject* dari proses *stripping* sampai proses pengemasan manual hampir mencapai 7%. Hal ini memerlukan perbaikan pada sistem pemotongan horizontal pada mesin *stripping* agar target produksi dan efisiensi kerja mesin *stripping* di PT X dapat tercapai.

Pengembangan produk merupakan serangkaian aktivitas yang dimulai dari analisis persepsi dan peluang pasar, kemudian diakhiri dengan tahap produksi, penjualan, dan pengiriman produk. Proses pengembangan yang tersusun dengan baik membantu dalam menjamin kualitas produk, melakukan koordinasi diantara anggota tim, merencanakan proyek pengembangan dan secara kontinyu memperbaiki proses. (Karl T. Ulrich, Steven D. Eppinger, 2000).

Berdasar dari latar belakang masalah diatas, maka untuk mengatasi masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang dan memperbaiki sistem pemotongan horisontal pada mesin *stripping* sehingga dapat mengurangi *reject* dan meningkatkan efisiensi proses produksi di PT X, Tegal, Jawa Tengah. Tujuan dalam penelitian ini adalah mendapatkan identifikasi masalah dan atribut faktor penyebab kerusakan di mesin *stripping*. Serta mendapatkan rancangan pisau potong horisontal mesin *stripping*.

Berikut beberapa referensi jurnal dan penelitian-penelitian terkait tentang perancangan desain produk, metode dan proses *shearing* yang dipergunakan peneliti untuk menyelesaikan problem solving yang dihadapi PT. X :

Murata dkk. (2010) dalam jurnalnya "*Effect of clearance on new shearing method with horizontal tool movement of 1100 aluminum sheet*" menyatakan bahwa dalam pemotongan *shearing* hal-hal yang paling berpengaruh adalah derajat kemiringan alat potong, *clearance* antar alat potong, ketebalan plat dan kecepatan pemotongan. Tujuan percobaan sistem pemotongan *shearing* dengan metode baru yang mereka beri nama metode MM-*shearing* adalah untuk mendapatkan gaya potong yang rendah pada metode pemotongan *shearing*, permukaan potong yang baik dengan biaya alat yang terjangkau.

Nugroho (2011) dengan skripsi "Perancangan Mesin Pemotong Lembaran Plastik" menggunakan metode rasional dalam pembuatan mesin. Metode ini dipilih untuk mendapatkan hasil rancangan yang ditentukan oleh permintaan dan keinginan dari calon pemakai. Tujuan penelitian adalah mendapatkan mesin pemotong plastik yang sesuai dengan keinginan konsumen.

Aji (2012) dalam skripsinya berjudul "Perancangan Alat Pemotong Plastik Hasil *Thermoforming* ketebalan 0,25 mm" melakukan perancangan dengan menggunakan metode kreatif. Tujuan penelitian untuk mendapatkan rancangan mesin yang dapat meningkatkan kapasitas produksi.

Damayanti (2013) dengan skripsi "Perancangan dan Pembuatan Alat Cetak Keripik Singkong". Penelitian ini juga menggunakan metode kreatif dan *Quality Function Deployment* (QFD) untuk mendapatkan atribut produk dan rancangan yang dapat meningkatkan kapasitas produksi.

Surya (2013) pada skripsinya "Perancangan *Moldbase* Produk *Handle Cabinet* Menggunakan Metode Kreatif di PT. IGI ATMI Surakarta" menggunakan metode kreatif brainstorming dalam proses perancangannya. Dan menggunakan software solidwork untuk menggambar 2D, 3D hasil rancangan dan untuk analisa kekuatan hasil rancangan.

## **METODE**

Ada beberapa metode perancangan yang memiliki maksud untuk membantu mendorong pemikiran yang kreatif. Pada umumnya mereka bekerja dengan usaha untuk menambah mengalirnya ide-ide dengan menghilangkan batas mental yang menghalangi kreativitas atau oleh melebarnya area penelitian untuk penyelesaian yang dibuat (Cross, 1994). Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode kreatif untuk mendapatkan hasil rancangan pisau horisontal mesin strip. Berikut langkah-langkah metode kreatif yang dilakukan peneliti untuk melakukan penelitian dan perancangan di PT X dan langkah-langkah penyelesaian masalah yang terjadi.

### **Identifikasi Masalah**

Proses identifikasi masalah dilakukan dengan observasi dan wawancara awal dengan karyawan di PT X, Tegal, Jawa Tengah. Informasi yang dicari berupa urutan proses produksi, jumlah produk yang rusak dan efektifitas produksi. Dari informasi yang didapat, permasalahan yang ada yaitu bagaimana memenuhi permintaan PT X dalam mendesain alat potong horisontal mesin *stripping* untuk mengurangi kerusakan produk dan meningkatkan efektifitas produksi.

### **Studi Lapangan**

Studi lapangan dilakukan dengan wawancara dan observasi langsung ke PT X, Tegal, Jawa Tengah. Pada tahap ini dilakukan wawancara dengan manager produksi, teknisi, dan operator mesin, serta melakukan pengambilan data produksi mesin *stripping*. Data studi ini didapat data-data produksi

mesin stripping, data efisiensi mesin dan data reject karena mesin stripping. Dari hasil brainstorming dari beberapa sumber diatas didapatkan akar masalah yang menimbulkan besarnya reject dan kecilnya efisiensi mesin serta atribut-atribut yang akan digunakan untuk proses perancangan pisau horisontal mesin strip.

### **Studi Pustaka**

Pada tahap studi pustaka peneliti mencari informasi dari jurnal penelitian tentang metode kreatif, desain dan alat potong. Juga untuk mendapatkan buku-buku referensi yang memiliki kaitan dengan perancangan pisau potong horisontal di mesin strip. Informasi yang didapatkan digunakan untuk membantu proses perancangan sistem pemotongan di mesin strip.

### **Rumusan Masalah dan Tujuan**

Berdasar dari latar belakang masalah diatas, Peneliti merumuskan masalah dan tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana merancang dan memperbaiki sistem pemotongan horisontal pada mesin *stripping* sehingga dapat mengurangi *reject* dan meningkatkan efektifitas proses produksi di PT X, Tegal, Jawa Tengah.

### **Proses Desain Atribut Produk**

Pada tahap ini dilakukan pengolahan hasil proses brainstorming yang dilakukan untuk mendapat berbagai ide dan keinginan dari user. Hasil yang didapat akan dipilah berdasar technical requirement dan customer requirement, identifikasi dan atribut. Hasil didapat dari tim kreatif, pembentukan tim kreatif yang terdiri dari Manager Produksi dan Tehnik, Supervisor departemen Stripping, operator mesin strip, mekanik, dosen pembimbing dan penulis. Data yang didapat kemudian diolah dengan Quality Function Deployment (QFD) agar didapat atribut-atribut rancangan dan perbaikan produk yang selanjutnya digunakan untuk evaluasi konsep rancangan pisau potong horisontal mesin strip. Output dari proses QFD berupa beberapa rancangan produk sesuai dengan keinginan tim kreatif berikut analisisnya menurut standar pisau strip sebelumnya

### **Proses Desain Alat Potong Horisontal Mesin Strip**

Setelah didapatkan atribut-atribut dari proses QFD dan HOQ kemudian atribut tersebut dikembangkan dalam bentuk gambar desain 3D. Proses desain dan penggambaran 3D menggunakan perangkat lunak CATIA V5R20. Beberapa gambar yang ada kemudian dipilah melalui atribut-atribut yang ada, sehingga dapat ditentukan desain yang terbaik sesuai keinginan customer.

### **Proses Analisis Mekanik**

Proses analisa mekanik adalah analisis kekuatan pisau yang terpilih dengan menggunakan CATIA V5R20 dengan metode *Von Mises Stress*. Metode ini sudah terdapat dalam salah satu aplikasi yaitu Generative Structural Anlysis. Dari hasil analisis akan didapatkan besaran impact terbesar yang terjadi pada pisau, hasil tersebut dibandingkan nilai yeild stress material pembuat pisau. Apabila nilai yeild stress material lebih besar dari nilai Von Mises Stress yang terbesar maka bisa disimpulkan material tersebut kuat menahan benban yang ada.

### **Perhitungan Biaya Pembuatan**

Pada proses perhitungan biaya penulis melakukan pengajuan penawaran ke beberapa alternatif bengkel manufaktur dengan nama PT X. Kriteria pemilihan bengkel berdasarkan ketersediaan material, harga produk, kualitas pembuatan, tehnologi dan lama proses pengerjaan. Hasil yang didapatkan adalah usulan tempat pembuatan alat potong horisontal di mesin strip yang disarankan pada PT X.

### **Kesimpulan dan Saran**

Proses terakhir yang dilakukan penulis adalah penarikan kesimpulan hasil penelitian yang bersumber pada tercapainya tujuan penelitian serta saran yang dapat menyempurnakan hasil rancangan dari penelitian ini.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Studi lapangan dilakukan dengan wawancara dan observasi langsung le PT X, Tegal, Jawa Tengah mendapatkan data sebagai berikut: Jumlah mesin strip di PT X ada 3 unit dengan merek dan spesifikasi yang sama. Rata-rata efisiensi mesin dari february-Desember 2013 adalah 75,9% dan nilai

reject 6,5%. Dengan sistem pemotongan yang baru diharapkan efisiensi mesin mencapai nilai 95% dan nilai reject dibawah 1%.

**Brainstorming**

Pada penelitian ini proses *brainstorming* peneliti melakukan wawancara dan observasi dengan masing-masing anggota dari tim kreatif. Proses yang dibahas meliputi requirement dari masing-masing anggota tim kreatif yang berhubungan dengan mesin tersebut. *Requirement* yang didapatkan kemudian diolah menjadi atribut produk sebagai pedoman perancangan sistem pemotongan horisontal mesin strip. Hasil proses *brainstorming* sebagai berikut :

- Setingan pisau tidak berubah-ubah.
- Pisau harus awet.
- Pisau dapat ditajamkan ulang.
- Minim perawatan dan perbaikan mudah.
- Pemasangan pisau mudah.
- Proses modifikasi pisau tidak perlu mematikan mesin dalam waktu lama
- Proses pembuatan tidak terlalu lama.
- Harga yang tidak terlalu mahal.

**Quality Function Deployment**

Setelah mendapatkan customer requirement dari proses brainstorming penulis kemudian mengolahnya menjadi atribut-atribut produk menggunakan Quality Function Deployment dan House Of Quality. Hasil dari proses *brainstorming* dipilah menjadi *customer requirement* dan *technical requirement* dalam QFD. Proses mendapatkan atribut produk dengan mencari hubungan antara *customer requirement* dan *technical requirement tool* yang digunakan dari QFD adalah *house of quality* (HOQ).

No	1	2	3	4	5														
Direction of improvement						▲	▲	▲	▲	▲									
Technical Requirement						Sistem clamp pisau tidak menggunakan pegas	Material pisau dari baja kekerasan tinggi.	Menggunakan bearing sebagai peluncur gerak pisau.	Ukuran - ukuran standar pisau sesuai dengan pisau lama	Pisau menggunakan penggerak piston pneumatic sesuai dengan sistem yang sudah									
Customer Requirement						Setingan pisau tidak berubah-ubah.	Pisau harus awet.	Pisau dapat ditajamkan ulang.	Minim perawatan dan perbaikan mudah	Pemasangan pisau mudah.	Proses modifikasi pisau tidak perlu mematikan mesin dalam waktu lama (hanya untuk pemasangan saja).	Proses pembuatan tidak terlalu lama.	Harga yang tidak terlalu mahal.						
	○	○	○	▲	○	5	1	5	5	25	25,25%								
	○	○	○	▲	○	5	2	5	2,5	13	12,63%								
	▲	○	○	▲	○	5	2	5	2,5	13	12,63%								
	○	○	○	○	○	5	2	5	2,5	13	12,63%								
	○	○	○	○	○	4	2	4	2	8	8,08%								
	○	▲	○	○	○	5	2	5	2,5	13	12,63%								
	○	▲	○	○	○	4	2	4	2	8	8,08%								
	○	▲	○	○	○	4	2	4	2	8	8,08%								
<b>Technical Importance</b>	155	175	201	159	213														
<b>Resource Importance</b>	1860	3150	2412	3816	3834														

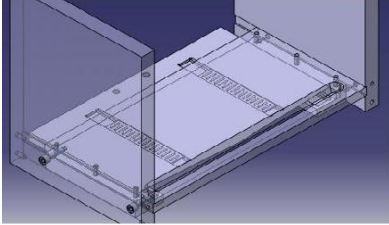
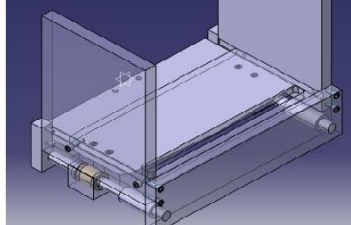
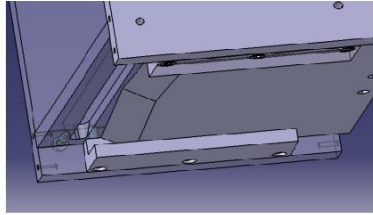
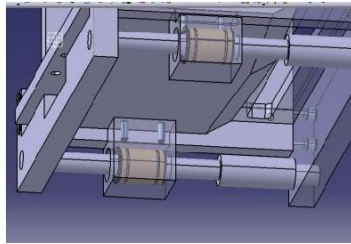
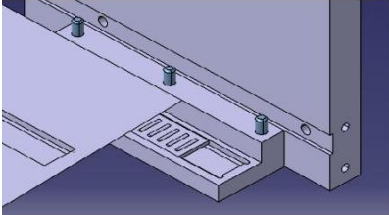
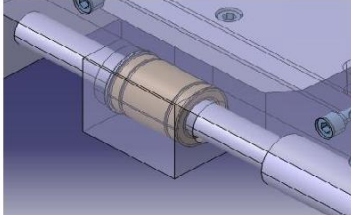
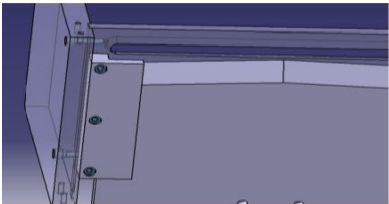
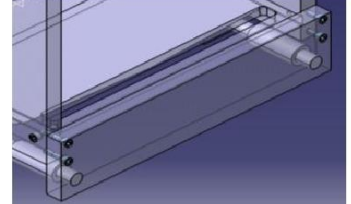
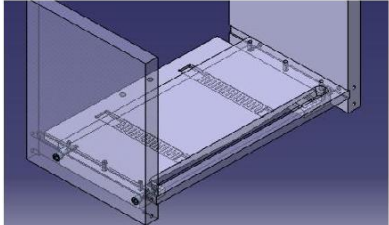
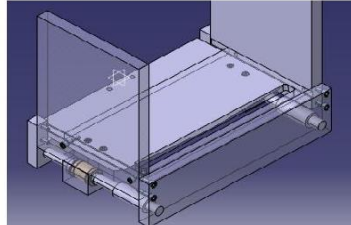
Gambar 3. House of Quality

**Penggunaan Atribut Produk**

Tahap ini peneliti mengimplementasikan atribut produk yang telah didapatkan dari HOQ ke dalam beberapa komponen utama produk yang kemudian diwujudkan dalam gambar 3D. Dalam proses ini dibuat alternatif desain dan komponen utama untuk pembuatan pisau tersebut, komponen utamanya antara lain : Pisau potong, guide, slider, clamp. Daftar komponen dan alternatif desain tersebut disusun

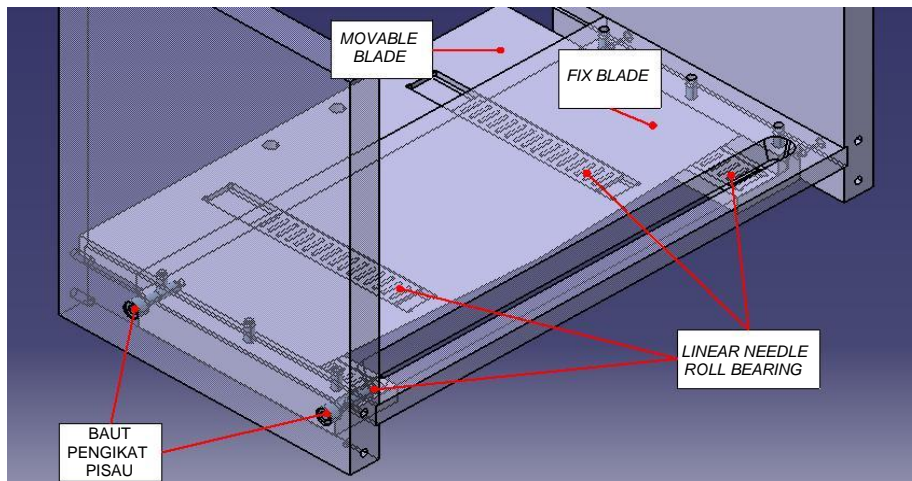
menjadi *morphological chart*. *Morphological chart* pada penelitian ini akan menyajikan perbandingan alternatif desain yang dibuat dengan *software* CATIA dengan atribut yang ada. Berikut daftar komponen utama yang dapat dijadikan pertimbangan alternatif desain :

**Tabel 1. Morphological chart**

No	Komponen	Alternatif 1	Alternatif 2
1	Pisau potong	 Pisau Baja dengan modifikasi alur <i>needle roll bearing</i>	 Pisau baja dengan sedikit modifikasi ukuran
2	Guide	 Guide baja dengan rumah <i>needle roll Bearing</i>	 Guide shaft untuk linear bearing
3	Slider	 <i>Needle roll bearing</i> untuk peluncur pisau bawah	 <i>Linear bearing</i> untuk meluncurkan pisau
4	Clamp	 Clamp pisau bawah dengan baja diikat pada pisau atas dengan baut tanam	 Clamp pisau bawah dengan stainless diikat pada sisi body mesin
5	Desain		

Dari hasil *morphological chart* kemudian dilakukan pembobotan sesuai dengan atribut-atribut produk yang telah ditentukan sebelumnya. Dari hasil pembobotan yang dilakukan penulis mendapatkan alternatif desain sebagai berikut :





Gambar 4. Alternatif rancangan terpilih

- Ⓜ Material pisau dari baja kekerasan tinggi dan tahan karat
- Ⓜ Peluncur pisau menggunakan *linear needle roll bearing*
- Ⓜ Pisau diikat langsung pada *body* mesin dengan baut pengikat.
- Ⓜ Clearance pisau tidak dapat diubah.
- Ⓜ Clamp untuk *movable blade* menggunakan baja dan diikat pada *fix blade*.

Dengan sistem pemotongan yang baru diharapkan efisiensi mesin mencapai nilai 95% dan nilai reject dibawah 1%. Hal ini dapat tercapai dengan sistem pisau yang menggunakan bearing dan seting pisau yang tidak berubah. Peningkatan hasil sistem baru bisa dilihat dalam perhitungan sebagai berikut :

Target produksi per mesin per hari	<b>183.600 strip</b>
Target efisiensi	95%
Hasil produksi dengan sistem baru	= target produksi/hari x Target efisiensi = 183.600 x 95% = 174.420 strip per hari
Nilai reject 1% hasil harian	= hasil produksi per hari x (100-1)% = 174.420 x 99% = 172.675 strip per hari
Hasil dengan sistem lama	
Hasil produksi harian	= target produksi per hari x efisiensi x (100% -reject) = 183.600 x 75.9% x 93.5% = 130.294 strip per hari

Peningkatan hasil produksi setelah modifikasi

$$\frac{(\text{Hasil produks harian baru} - \text{hasil produksi harian lama}) \times 100\%}{\text{Hasil produksi harian baru}}$$

$$\frac{(172.675 - 130.294) \times 100\%}{172.675} = 24,5\%$$

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan bahwa terdapat peningkatan produksi setelah menggunakan sistem baru untuk pemotongan horisontal mesin strip tablet di PT X. Besar peningkatan mencapai 24,5% untuk tiap mesin.

#### Analisis Gaya Pada Pisau

Pada tahap ini dilakukan analisis kekuatan pisau berdasarkan material dan gaya potong yang dibutuhkan untuk memotong aluminium foil. Proses mendapatkan besarnya gaya potong dengan cara

percobaan langsung di PT X. Proses simulasi kekuatan pisau dengan menggunakan perangkat lunak CATIA Penentuan gaya potong diambil dari percobaan pemotongan strip dengan menggunakan gunting manual. Prosesnya menggunakan gunting kertas, strip aluminium foil dan timbangan duduk dengan kapasitas maksimal 5 kg. Gaya potong yang didapatkan akan menjadi acuan perhitungan dalam simulasi menggunakan CATIA.



Gambar 5. Percobaan pemotongan strip di PT X

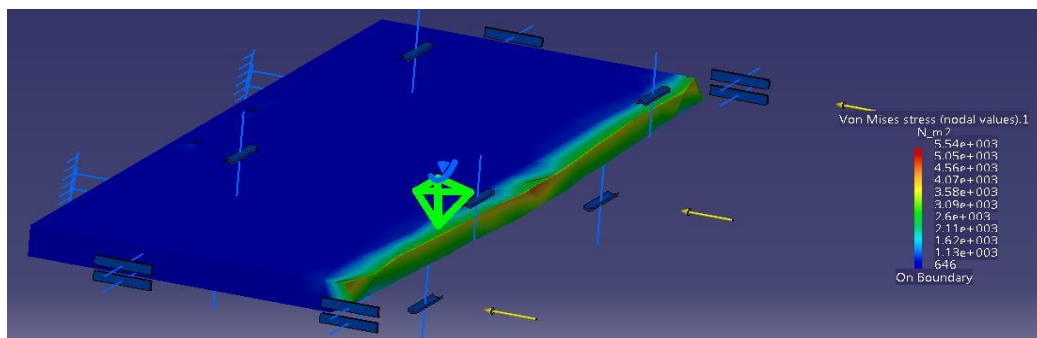
Setelah diadakan beberapa kali percobaan didapatkan hasil gaya potong yang dibutuhkan. Gaya potong yang diambil adalah yang paling besar dari hasil percobaan. Dalam percobaan kali ini yang paling besar bernilai 730 gr, dimana  $1 \text{ kg} = 9.80665 \text{ N}$ . Setelah dikonversi maka menjadi  $7.15885 \text{ N}$ .

### Material Pisau

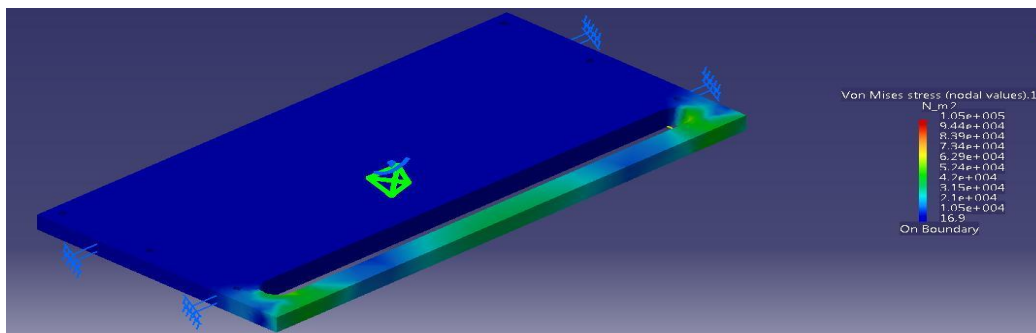
Untuk pemilihan material pisau, peneliti menyesuaikan material pisau dengan material pisau sesuai bawaan mesin karena pisau potong pada mesin sudah dinilai awet. Material pisau horisontal mesin strip ini menggunakan material SKD 11. Nilai yield strength SKD 11 adalah  $353 \text{ MPa}$  atau  $353.000.000 \text{ N/m}^2$ . Nilai ini yang akan kita jadikan sebagai acuan untuk simulasi kekuatan pisau dengan perangkat lunak CATIA.

### Simulasi Perhitungan Kekuatan Material

Pada proses ini penulis memperhitungkan kekuatan pisau dengan simulasi menggunakan perangkat lunak CATIA. Hal-hal yang dibutuhkan sebelum simulasi adalah : gambar pisau 3D, besar gaya yang bekerja, arah gaya dan *yield strength* material pisau. Pada simulasi ini yang dihitung kekuatannya adalah pisau tetap dan pisau bebas. Berikut hasil pengujiannya :



Gambar 6. Von Mises Stress pada pisau bebas. ( grafis yang ditampilkan merupakan efek simulasi )



Gambar 7. Von Mises Stress pada pisau tetap. ( grafis yang ditampilkan merupakan efek simulasi )

### Kesimpulan Hasil Simulasi CATIA

Dari hasil simulasi yang telah dilakukan kita dapatkan data *Von Mises Stress* untuk masing-masing pisau tetap dan pisau bebas. Hasil maksimal *Von Mises Stress* dari pisau tetap adalah  $1.05 \text{ E}5 \text{ N/m}^2$ . Dan hasil maksimal *Von Mises Stress* dari pisau bebas adalah  $5.54 \text{ E}3 \text{ N/m}^2$ . Kedua hasil tersebut masih jauh dibawah yield streng mterial SKD 11 yang sebesar  $353.000.000 \text{ N/m}^2$  ( $3.53 \text{ E}8 \text{ N/m}^2$ ). Jadi bisa disimpulkan material ini sangat kuat untuk menahan gaya yang dihasilkan dari pemotongan.

### Analisis Harga Pembuatan

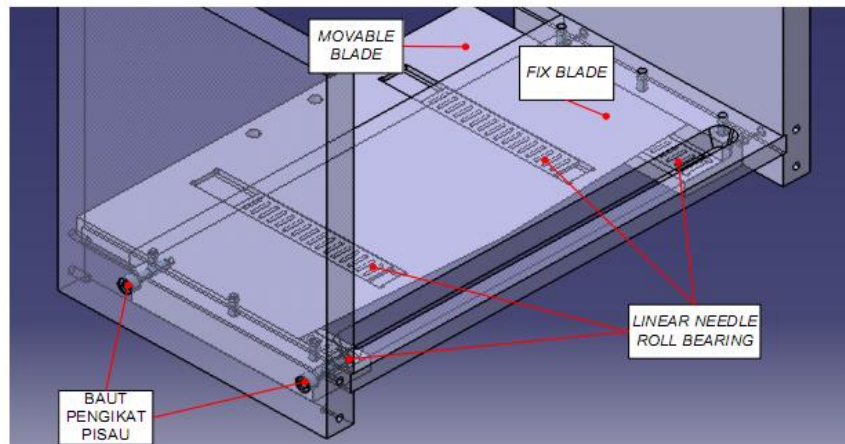
Proses pembuatan sparepart di PT X selalu dikerjakan di bengkel diluar PT X sendiri. Hal ini dilakukan karena PT X tidak menyediakan fasilitas untuk pembuatan sparepart. Untuk proses pembuatan sparepart, PT X mengajukan permintaan penawaran harga pada beberapa bengkel langganan, masing-masing penawaran dari bengkel tersebut akan dibandingkan dan dipilih yang terbaik menurut kriteria yang telah ditetapkan. Pada penelitian ini gambar kerja telah diberikan kepada 3 bengkel/perusahaan, masing-masing perusahaan akan mengirimkan penawaran harga dan akan kita analisis. Kriteria pemilihan bengkel di PT X diantaranya dari harga, lama pengerjaan, kualitas pengerjaan (dari proses pembuatan sparepart sebelumnya), pengulangan order ( sering tidaknya order ke bengkel tersebut). Proses selanjutnya analisis masing-masing penawaran harga belum dapat dilakukan karena penawaran dari masing-masing bengkel belum masuk ke perusahaan.

### KESIMPULAN

Proses stripping di PT X membutuhkan perbaikan sistem pemotongan pada bagian pemotongan horisontal. Proses penelitian ini telah dilakukan telah terpilih rancangan sesuai dengan atribut-atribut yang telah ditentukan oleh tim kreatif. Hasil penelitian terdapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- ✓ Setting clearance pisau tidak berubah-ubah.
- ✓ Pisau menggunakan material SKD 11 dengan kekerasan tinggi sehingga kuat dan awet.
- ✓ Material pisau dan sudut pisau memungkinkan pisau untuk ditajamkan ulang.
- ✓ Pisau menggunakan bearing dan material yang baik sehingga minim perawatan dan perbaikan.
- ✓ Proses pemasangan pisau mudah karena ukuran sesuai dengan pisau lama
- ✓ Proses modifikasi tidak perlu waktu lama karena lubang baut pisau sesuai dengan yang lama.
- ✓ Ukuran pisau dan bentuk pisau tidak terlalu rumit sehingga cukup mudah dibuat.
- ✓ Material pisau menggunakan SKD 11 cukup mahal, namun bentuknya yang cukup simple meminimalkan penggunaan material. Penekanan harga juga terjadi karena pisau dapat ditajamkan ulang.

Gambar 3D pisau dan spesifikasi lengkapnya sebagai berikut :



Gambar 8. Desain akhir Pisau Horizontal Mesin Strip

Tabel 1. Spesifikasi Pisau Horizontal Mesin Strip

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Material pisau	SKD 11
2	Penggerak	Piston pneumatic (terpasang di mesin)
3	Peluncur	Linear Flat Roller Bearing
4	Pencekaman	Imbus Screw M6x25
5	Dimensi	324x205x34mm
6	Berat	10,5 kg

#### DAFTAR PUSTAKA

- Cross, N. (1994). *Engineering Design Methods*. Chicester: John Wiley & Sons.
- Daniel Kresna Aji (2012) *Skripsi Perancangan Alat Pemotong Plastik Hasil Thermoforming ketebalan 0,25 mm.*
- <http://www.infometrik.com/2009/09/mengenal-uji-tarik-dan-sifat-sifat-mekanik-logam/> <http://www.learnengineering.org/2012/12/what-is-von-mises-stress.html>
- Ignatius Dery PS (2013). *Skripsi Perancangan Moldbase Produk Handle Cabinet Menggunakan Metode Kreatif di PT. IGI ATMI Surakarta*
- Irawan Adhi Nugroho (2011). *Skripsi Perancangan Mesin Pemotong Lembaran Plastik.*
- Joseph R. Davis. (1995) *Tool Materials (ASM Specialty Handbook)*. ASM International.
- Karl T. Ulrich & Steven D. Eppinger. (2011). *Product Design and Development. Fifth Edition.* Mc Graw Hill
- Lusi Damayanti (2013). *Skripsi Perancangan dan Pembuatan Alat Cetak Keripik Singkong.*
- Yukitaka Murakami (2002). *METAL FATIGUE: EFFECTS OF SMALL DEFECTS AND NONMETALLIC INCLUSIONS*