



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI UGM 2015

SUSTAINABILITY AND HUMANITY IN ENGINEERING

2015



ISBN 978-602-73431-0-8

Prosiding

**SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI 2015
UNIVERSITAS GADJAH MADA**

Sustainability and Humanity in Engineering

Yogyakarta, 29 Oktober 2015

**Diterbitkan oleh:
Program Studi Teknik Industri
Jurusan Teknik Mesin dan Industri
Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada**

This page is intentionally left blank

PENGANTAR

SeNTI atau Seminar Nasional Teknik Industri merupakan seminar nasional yang dilaksanakan oleh Program Studi Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin dan Industri Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. SeNTI adalah seminar yang menggabungkan tiga seminar nasional yang selama ini diselenggarakan secara rutin, yaitu CAE (*Conference on Applied Ergonomics*), SMART (*Seminar on Application and Research in Industrial Technology*), dan Teknosim (Seminar Nasional Teknologi Simulasi).

Dari sejarahnya, SeNTI dan seminar-seminar pendahulu telah berhasil dimanfaatkan oleh para pesertanya (peneliti, praktisi, dan mahasiswa) sebagai media berkomunikasi dan mengembangkan jejaring terkait dengan bidang-bidang keilmuan pada ranah teknik industri dan teknologi industri secara umum.

Topik utama seminar nasional ini adalah *Sustainability and Humanity in Engineering*. Topik ini diangkat karena aplikasi keteknikan yang mengedepankan prinsip *sustainable* dan *human-centred* diperlukan agar manfaat keteknikan dapat dirasakan oleh masyarakat secara kontinu. Namun demikian, topik bidang lainnya yang terkait dengan ilmu teknik industri juga dapat disampaikan dalam seminar ini.

Pada tahun 2015 ini, SeNTI 2015 akan dilaksanakan di Yogyakarta, Indonesia. Seminar ini diselenggarakan oleh Program Studi Teknik Industri, Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada. Seminar ini dibagi dalam empat topik utama, yakni Ergonomika, Riset Operasi, Sistem Manufaktur, dan Teknik Produksi.

Walaupun, penyusunan prosiding telah diusahakan semaksimal mungkin, namun masukan dan kritik dari para pembaca masih sangat diharapkan.

Seminar ini dapat terlaksana dengan sukses berkat partisipasi dan bantuan dari berbagai pihak. Panitia mengucapkan terima kasih kepada para pembicara inti, pemakalah, peserta, dan semua pihak yang telah membantu terselenggaranya seminar ini.

Yogyakarta, 29 November 2015
Ketua Panitia

Dr. Titis Wijayanto, S.T., M.Des.
NIU. 1120140033921



This page is intentionally left blank

SUSUNAN PANITIA

Pelindung

Dekan Fakultas Teknik UGM

Prof. Ir. Panut Mulyono, M.Eng, D.Eng

Penanggung Jawab

Ketua Jurusan Teknik Mesin dan Industri UGM

Prof. Ir. Jamasri, Ph.D.

Steering Committee

Prof. Ir. Joniarto Parung, M.MBA.T., Ph.D.	(Universitas Surabaya)
M.K. Herliansyah, S.T., M.T., Ph.D.	(Universitas Gadjah Mada)
Nur Aini Masruroh, S.T., M.Sc., Ph.D.	(Universitas Gadjah Mada)
Ir. Nur Indrianti, M.T., D.Eng.	(UPN “Veteran” Yogyakarta)

Organizing Committee

Ketua Panitia:

Dr. Titis Wijayanto, S.T., M.Des.

Wakil Ketua Panitia:

Fran Setiawan, S.T.

Anggota:

Alva Edy Tontowi, Ir. M.Sc, Ph.D
Andi Rahadiyan Wijaya, S.T, M.Sc, Lic., Ph.D
Andi Sudiarso, S.T, M.T, M.Sc., Ph.D
Anna Maria Sri Asih, S.T, M.M, M.Sc, Ph.D
Bertha Maya Sopha, S.T, M.Sc, Ph.D
Budi Hartono, S.T, MPM, Ph.D
Hari Agung Yuniarto, S.T, M.Sc, Ph.D
I Gusti Bagus Budi Dharma, S.T, M.Eng, Ph.D
M. Arif Wibisono, S.T, M.T., Dr. Eng.
Rini Dharmastiti, Ir. M.Sc, Ph.D
Sinta R. Sulistyono, S.T., M.SIE.
Subagyo, Ir. Ph.D
Anisa Kharismawati, S.T.
Atyanti Dyah Prabaswari, S.T.
Bagus Wahyu Utomo, S.Si
Bonitasari Nurul Alfa, S.T., M.M.
Dendra Febriawan, S.T.
Dina Tauhida, S.T.
Dony Satriyo Nugroho, S.T.
Dyah Ari Susanti, S.T.
Intan Rosmala Sari, S.T.
Iwan Vitryawan, S.T.
Maharsa Pradityatama, S.T.
Monica Garby Saroedji, S.Si.
Patrisius Edi Prasetyo, S.T.
Pramudi Arsiwi, S.T.
Rafiq Fijra, S.T.
Rifda Ilahy Rosihan, S.T.



Sawaludin, S.T.
Setiya Wahyu Nugraha, S.T.
Taufiq Fada Ardena, S.Pd.
Theresa Lalita Handaruputri, S.T.
Willy Dwi Nugroho, S.T.

Editor:

Bertha Maya Sopha, S.T, M.Sc, Ph.D.
Titis Wijayanto, S.T., M.Des, Dr.

Reviewer:

Alva Edy Tontowi, Ir. M.Sc, Ph.D	(Universitas Gadjah Mada)
Andi Rahadiyan Wijaya, S.T, M.Sc, Lic., Ph.D	(Universitas Gadjah Mada)
Andi Sudiarmo, S.T, M.T, M.Sc., Ph.D	(Universitas Gadjah Mada)
Anna Maria Sri Asih, S.T, M.M, M.Sc, Ph.D	(Universitas Gadjah Mada)
Bertha Maya Sopha, S.T, M.Sc, Ph.D	(Universitas Gadjah Mada)
Budi Hartono, S.T, MPM, Ph.D	(Universitas Gadjah Mada)
Hari Agung Yuniarto, S.T, M.Sc, Ph.D	(Universitas Gadjah Mada)
Herianto, S.T, M.Eng., Dr. Eng	(Universitas Gadjah Mada)
I Gusti Bagus Budi Dharma, S.T, M.Eng, Ph.D	(Universitas Gadjah Mada)
Ilham Bakri, S.T., M.Sc., Dr. Eng.	(Universitas Hasanuddin)
Isti Surjandari P., Prof. Ir. MT., Ph.D	(Universitas Indonesia)
M. Arif Wibisono, S.T, M.T., Dr. Eng.	(Universitas Gadjah Mada)
Markus Hartono, S.T., M.Sc., Ph.D. CHFP	(Universitas Surabaya)
Rini Dharmastiti, Ir. M.Sc, Ph.D	(Universitas Gadjah Mada)
Subagyo, Ir. Ph.D	(Universitas Gadjah Mada)



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGANTAR	ii
SUSUNAN PANITIA	iii
DAFTAR ISI	v
<i>Keynote's Paper</i>	Key1
Prof. Ir. Sigit Priyanto, M.Sc., Ph.D	Key2
Keberlanjutan dan Kemanusiaan dalam Bidang Teknik	
<i>Ergonomika</i>	E1
Aisah Dirawidya, Ishardita Pambudi Tama, Remba Yanuar Efranto	E2
Perancangan Alat Bantu untuk Mengurangi Risiko <i>Musculoskeletal Disorder</i> pada Proses <i>Scarfig</i> dengan Analisis Biomekanika	
Dyah Ari Susanti, Budi Hartono	E13
Profil Kepemimpinan Manajer Proyek di Indonesia	
Maya Farah Fathna, Titis Wijayanto	E23
Analisis Pengaruh Dua Jenis Pakaian Olah Raga Wanita terhadap Respons Fisiologis dan Subjektif pada Aktivitas Fisik	
Muhammad Nuruzzaman Alkautsar, Angie Wiyaning Putri, Titis Wijayanto	E30
Pengaruh Tingkat Kelembaban Udara yang Berbeda pada Suhu Rendah di dalam Ruang terhadap Respon Subjektif dan Kenyamanan Termal antara Laki-Laki dan Perempuan	
Niko Siameva Uletika, Okti Herliana, Faiz Kurniawan	E35
Efektivitas Pengendalian Kebisingan di Lingkungan Industri Semen dengan Pohon Buah dan Bukan Pohon Buah	
Oggie Alif Afyudin, Agasi Rizal Kurniawan Zain, Farah Dinah Handriani, Titis Wijayanto	E41
Pengaruh <i>Phase Change Material</i> Berbahan Dasar Minyak Kelapa dan Minyak Sawit sebagai <i>Pre-Cooling Device</i> terhadap Penurunan <i>Heat Strain</i> ketika Melakukan Aktivitas Fisik di Lingkungan Panas	
Rengga A. Renjani, M. Pradityatama, C. Andadari, I.G.B. Budi Dharma, Rini Dharmastiti	E47
Uji Tingkat Usabilitas <i>Mobile Website Reservation (Online Travel Reservation)</i> Menggunakan <i>Smartphone</i> untuk Pemesanan Tiket Pesawat Secara Online	



Syamsul Anwar, Yuri Fandi Tanjung, Jasril	E55
Penilaian Risiko <i>Distal Upper Extremity</i> pada Pekerjaan Pembuatan Sepatu Kulit dengan Metode <i>Strain Index</i>	
Widodo Hariyono, Haryo Dimas Wirosobo	E62
Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT Kaltim Jaya Bara	
Widodo Hariyono, Safran Rochim	E68
Penilaian Risiko Keselamatan pada Unit Kerja	
Yopie Yutama Surbakti, Budi Hartono	E75
Study of Judgmental Biases on Duration Estimation of Research Projects	
Akbar Gunawan Nurul Ummi	E85
Pengukuran Beban Kerja dalam Rangka Penyusunan Formasi Pegawai di PT Krakatau Wajatama	
Nurul Ummi, Hadi Setiawan	E92
Penerapan <i>Balanced Scorecard</i> sebagai Dasar SWOT Analisis dalam Perancangan Strategi Pengembangan Divisi PPIC di PT.X	
<i>Riset Operasi</i>	RO1
Adiputra Nusantara, Eric Jobiliong	RO2
Perencanaan Kebutuhan Material Resin R678 & R662 di PT. Murni Cahaya Pratama (<i>Cargloss</i>)	
Arie Desrianty, Hendro Prasetiyo, Dicky Irawan	RO11
Model Optimisasi Ukuran <i>Lot</i> Produksi untuk <i>Single Item</i> dan <i>Single Stage</i> pada Sistem Produksi yang Mengalami Deteriorasi dan Kesalahan Pemeriksaan dengan Kriteria Minimisasi Total Ongkos	
Eric Wibisono	RO22
Pengembangan Heuristik pada Kasus <i>Heterogeneous Vehicle Routing Problems With Time Windows and Fixed Cost</i>	
Fran Setiawan, Willy Dwi Nugroho, Dinarisni Purwaningrum	RO35
Penentuan Harga Jual Mobil Bekas dengan Mempertimbangkan Harga Baru, Harga Bekas, Kondisi Mobil, dan Harga Bekas Produk Sejenis Merk Lain Menggunakan <i>Fuzzy Logic</i>	
Stephanus Kelvin, Eric Jobiliong	RO44
Optimasi Keuntungan Produk Helm PT. Mega Karya Mandiri dengan Menggunakan Metode <i>Linear Programming</i>	



Syaiful, Herianto	RO55
Optimasi Parameter JST untuk Monitoring dan Klasifikasi Kondisi Pahat	
Try Juwita Agustina Purba, Sinta Rahmawidya Sulistyo	RO64
Peramalan Kasus Leptospirosis di Kota Yogyakarta Menggunakan Metode <i>Time Series</i> dan Kombinasi <i>Time Series</i> dan <i>Bayesian Network</i>	
Wandhansari Sekar Jatiningrum, Anna Maria Sri Asih	RO72
Analisis Jarak Optimal pada Model Kolaborasi Distribusi Beras, Gula, dan Minyak Goreng di Area Kota Yogyakarta dan Sekitarnya	
Nur Aini Masruroh, Willy Dwi Nugroho	RO80
Pengembangan Model Matematika untuk Penentuan Jadwal Pengiriman, Kuantitas Pengiriman, dan Jumlah Pemesanan pada Strategi <i>Multi-Supplier</i>	
Sinta Rahmawidya Sulistyo, Adetania Damanik	RO90
Penggunaan Simulasi dalam Tahapan Perencanaan Tata Letak Klinik	
<i>Sistem Manufaktur</i>	SM1
Adhi Setya Utama, Nur Aini Masruroh, Muhammad Kusumawan Herliansyah	SM2
Penentuan Optimum Parameter dalam Pembuatan Biokeramik dengan Pori-Pori Beraturan Menggunakan Mesin ABEF	
Dadang Redantan	SM10
Pemanfaatan <i>Waste Water Spindle Cooling</i> untuk Mengurangi Pemborosan dengan Pendekatan <i>Lean Manufacturing</i>	
Farid Jayadi, Sudarja, Diko, Indarto, Deendarlianto	SM20
Pola Aliran Air-Udara dan Campuran Gliserin-Air dan Udara	
Hasan Mastrisiswadi, Herianto	SM27
Identifikasi Kebutuhan Konsumen Robot Rehabilitasi Pasien Pasca Stroke dengan Menggunakan Metode <i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	
Denny Sukma Eka Atmaja, Muhammad Kusumawan Herliansyah	SM37
Identifikasi Kualitas Ubin Keramik Menggunakan Ekstraksi Fitur Tekstur	
<i>Teknik Produksi</i>	TP1
Ahadi, Subagyo	TP2
Analisis Fluktuasi Harga Produk - Produk <i>Perishable</i> di Provinsi Kepulauan Riau	
Andrean Emaputra	TP7
Identifikasi SNI Wajib pada Berbagai Bidang Industri di Indonesia	



Arie Trisna, Subagyo	TP16
Pengembangan Model Matematis dan <i>Tool</i> Prediksi Kesuksesan Produk pada <i>Market Segment</i>	
Jonathan Rezky, Carles Sitompul	TP24
Pengembangan Model <i>Vendor Managed Inventory</i> dengan Mempertimbangkan Ketidakpastian <i>Leadtime</i> yang Memaksimalkan <i>Service Level</i>	
Emi Handayani, Anna Maria Sri Asih, Arif Kusumawanto	TP33
Strategi <i>Sustainable Development</i> dengan <i>Ecology Industrial Parks</i> (EIPs) pada Industri Kecil dan Menengah (IKM)	
Hendro Prassetiyo	TP43
Model Optimisasi Nilai Parameter Desain untuk Produk Multi Komponen yang Dijual dengan Garansi	
Herman Noer Rahman, Asyari Daryus, Eko Budiwahyono	TP57
Pengembangan Model Difusi Monozukuri pada Industri Kecil: Kasus Industri Mebel Desa Bojong Pondok Kelapa Jakarta Timur	
Iwan Vitryawan, Bertha Maya Sopha	TP63
Pengembangan <i>Decision Support Tool</i> untuk Perencanaan Jalur Distribusi Komoditas Bahan Pokok dengan Pendekatan <i>Agent-Based Modeling</i>	
Trifandi Lasalewo, Subagyo Budi Hartono, Hari Agung Yuniarto	TP71
Hubungan Antar Fenomena dalam Kegiatan Pengembangan Produk: Suatu Tinjauan Literatur	
Heri Gunawan, V. Reza Bayu Kurniawan	TP80
Analisa Keandalan pada Mesin <i>Metal Bandsaw</i> H-650 HD dalam Penentuan <i>Part</i> Kritis dengan Pendekatan Metode RCM di Laboratorium Universiti Malaysia Pahang (UMP)	
Setiya Wahyu Nugraha, Andi Rahadiyan Wijaya	TP91
Penentuan <i>Safety Stock</i> , <i>Reorder Point</i> dan <i>Order Quantity</i> Suku Cadang Mesin Produksi Berdasarkan Ketidakpastian <i>Demand</i> dan <i>Lead Time</i> pada Perusahaan Manufaktur	
Yuniar, Arie Desrianty, Dian Tike Andianti	TP100
Perbaikan Kualitas Komponen <i>Brakesystem</i> Berdasarkan <i>Failure Mode Effect Analysis</i> (FMEA) dan Logika <i>Fuzzy</i>	
Alfian Djaja, Eric Jobiliong	TP109
Penentuan Jumlah Persediaan Optimal <i>Helm Cargloss</i> Menggunakan Metode <i>Decision Making Under Risk</i>	
Ika Deefi Anna	TP118
Aplikasi <i>Vendor Managed Inventory</i> (VMI) pada Sistem Persediaan Rantai Pasok dengan Permintaan Probabilistik	



Hubungan Antar Fenomena Dalam Kegiatan Pengembangan Produk: Suatu Tinjauan Literatur

Trifandi Lasalewo, Subagyo, Budi Hartono, Hari Agung Yuniarto

Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

E-mail: trifandilasalewo@gmail.com

Intisari

Inovasi dan pengembangan produk merupakan topik yang banyak dibicarakan saat ini, baik oleh kalangan pebisnis maupun para akademisi. Inovasi dan pengembangan produk merupakan dua hal yang tidak terpisahkan. Berdasarkan penelusuran literatur, aspek inovasi berdampak terhadap kemampuan pengembangan produk, serta ditemukan 7 (tujuh) fenomena khas dalam penelitian tentang inovasi dan pengembangan produk. Paper ini, membahas tentang penelusuran mendalam hubungan keterkaitan antar fenomena tersebut, di mana fenomena kompleksitas komunikasi tim pengembangan produk merupakan isu utama, dan berdampak langsung maupun tidak langsung terhadap keberhasilan inovasi dan pengembangan produk.

Kata kunci: Fenomena, Inovasi, Pengembangan Produk

1. Pendahuluan

Kegiatan pengembangan produk membutuhkan kemampuan inovasi sebagai syarat mutlak untuk menghasilkan produk kreatif dan inovatif. Pengembangan produk dan inovasi merupakan dua hal yang tidak terpisahkan. Penelusuran basis data jurnal yang terindeks Scopus, dengan kata kunci *innovation*, ditemukan sebanyak 6.466 dokumen (berbentuk artikel dan prosiding konferensi) membahas tentang pentingnya inovasi bagi industri/perusahaan. Dari jumlah tersebut, sebanyak 71% (4.571 dokumen) membahas tentang inovasi dalam kaitannya terhadap pengembangan produk (*innovation & product development*). Sisanya sebanyak 29% membahas tentang inovasi dalam kaitannya terhadap proses produksi, teknologi proses, desain, manajemen perusahaan, strategi perusahaan, transfer teknologi, serta kepuasan pelanggan (Scopus, 20015). Pencarian dokumen pada website Scopus ini, menggunakan *date range* (rentang waktu) publikasi antara tahun 2010 sampai tahun 2015.

Inovasi memiliki pengaruh penting dalam kegiatan pengembangan produk serta menentukan kesuksesan perusahaan/industri. Para peneliti seperti Cooper (2007), Huizingh (2011), dan Kim dan Mauborgne (2005), meyakini bahwa inovasi merupakan suatu keharusan agar perusahaan tetap bertahan dari sengitnya persaingan, dan sarana meningkatkan keuntungan. Dari perspektif organisasi, menurut Lin dan Chen (2007) inovasi merupakan proses transformasi *good idea* menjadi *good product*, yang dapat meningkatkan penjualan dan keuntungan perusahaan. Menurut Gaynor (2002) kegiatan inovasi dapat mengarahkan perusahaan agar fokus pada misi perusahaan, guna menciptakan peluang baru. Kegiatan inovasi menurut Okwiet & Grabara (2013) dapat membantu melakukan transformasi yang dapat menciptakan peluang baru, sedangkan menurut Matic dan Jukic (2012) inovasi merupakan implementasi ide-ide baru yang menciptakan nilai positif baru bagi organisasi.

Inovasi dan pengembangan produk memiliki dampak terhadap peningkatan kinerja industri. Hasil penelitian Lin dan Chen (2007) dan Oke *et al.* (2007) menemukan bahwa kegiatan inovasi berkorelasi positif terhadap peningkatan kinerja perusahaan. Hasil pengamatan Rosenbusch *et al.* (2011) melalui pendekatan meta analisis, menyimpulkan bahwa kegiatan inovasi dapat meningkatkan kinerja perusahaan, terutama pada Industri Kecil dan Menengah. Studi meta analisis yang dilakukan oleh Lasalewo & Helmi (2014) juga menemukan bahwa variabel inovasi berpengaruh positif terhadap variabel kinerja perusahaan, yang berarti kegiatan inovasi dapat meningkatkan kinerja perusahaan.

Hasil studi literatur yang dilakukan oleh Lasalewo *et al.* (2015) menemukan tujuh fenomena khas dalam kegiatan pengembangan produk yakni: (1) waktu siklus produk makin



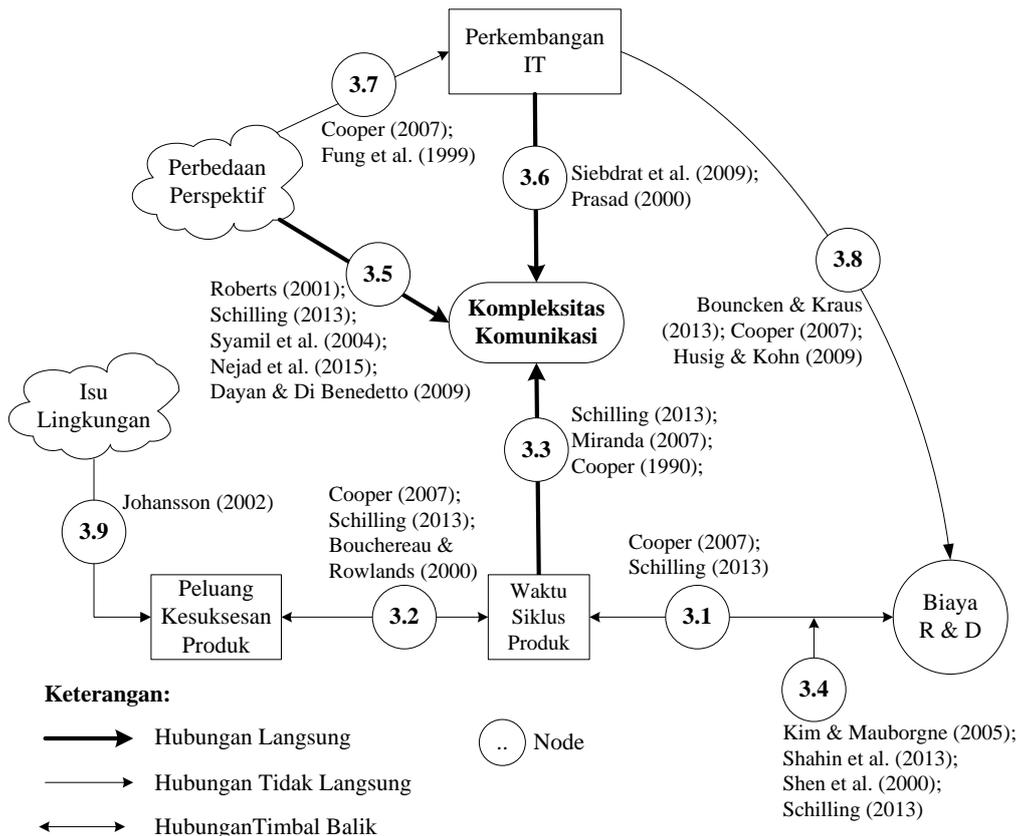
pendek; (2) sensitif terhadap isu lingkungan; (3) kompleksitas komunikasi tim pengembang produk; (4) pengaruh informasi dan Teknologi; (5) adanya perbedaan perspektif antar tim pengembangan produk; (6) peluang kesuksesan produk; dan (7) biaya penelitian dan pengembangan (R & D) produk yang mahal. Berdasarkan temuan tujuh fenomena Lasalewo *et al.* (2015), maka pada paper ini menguraikan hubungan keterkaitan antar fenomena, berdasarkan studi literatur lebih mendalam dan relevan.

2. Metode Penelitian

Paper ini disusun berdasarkan hasil kajian kritis terhadap artikel-artikel penelitian tentang inovasi, pengembangan produk dan kinerja perusahaan. Penelusuran literatur terutama untuk mengkaji lebih mendalam hubungan keterkaitan antar fenomena berdasarkan temuan Lasalewo *et al.* (2015), di mana sumber rujukan utama berasal dari jurnal pada website *Sciencedirect*, *Proquest*, *Emeraldinsight* dan *Scopus*, sedangkan rujukan pendukung berasal dari *textbook* dan disertai *online*. Kata kunci pencarian literatur utama adalah *innovation* dan *product development*, dengan rentang waktu publikasi antara tahun 2000 sampai 2015.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan tujuh fenomena yang dikemukakan oleh Lasalewo *et al.* (2015), paper ini menguraikan lebih mendetail hubungan antar fenomena, di mana fenomena kompleksitas komunikasi tim pengembangan produk merupakan isu utama, yang berdampak terhadap keberhasilan inovasi dan pengembangan produk. Hubungan keterkaitan antar fenomena ini ditunjukkan oleh node-node, seperti deskripsikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Antar Fenomena

3.1. Hubungan Waktu Siklus dengan Biaya Pengembangan Produk (R & D)

Salah satu penelitian di Jerman mengungkapkan bahwa akibat pengaruh globalisasi pasar, kemajuan teknologi dan keinginan pelanggan yang dinamis, siklus hidup produk memendek

400% selama 50 tahun terakhir (Cooper, 2007). Siklus hidup produk adalah rentang waktu dari produk pertama kali dikembangkan, diluncurkan, sampai dengan produk menghilang dari pasaran. Menurut Schilling dan Vasco (2000) waktu siklus hidup produk memendek menjadi 4 hingga 12 bulan untuk produk *software*, 12 hingga 24 bulan untuk *hardware* komputer dan 18 hingga 36 bulan untuk produk rumah tangga yang besar. Dengan memendeknya siklus hidup produk, mempengaruhi produsen untuk ikut memperpendek waktu siklus pengembangan produknya (Schilling, 2013).

Waktu siklus pengembangan produk (dari konsep awal hingga peluncuran produk ke pasar) sangat berkaitan dengan biaya yang ditimbulkannya. Dengan waktu siklus pengembangan produk yang lama, maka biaya produk akan semakin tinggi, sebab terkait dengan biaya untuk mendanai tim pengembang produk. Sebaliknya, dengan memendekkan waktu siklus pengembangan produk juga berdampak terhadap biaya. Memendekkan waktu siklus pengembangan dapat menyebabkan beban berlebih pada tim pengembang, yang dapat menyebabkan persoalan dalam desain produk atau proses produksi. Kecepatan pengembangan produk baru juga dapat mengorbankan kualitas. Memendekkan waktu siklus dapat menyebabkan produk menjadi mahal dan beresiko, karena akan meningkatkan biaya riset secara substansial dan akan sulit mengembalikan biaya-biaya tersebut, bahkan ketika produk tersebut laku di pasaran (Schilling, 2013).

Namun kebanyakan studi menemukan hubungan kuat antara kecepatan inovasi (mengurangi waktu siklus pengembangan produk) dengan keberhasilan komersial dari produk-produk baru (Schilling, 2013). Misalnya kisah sukses Glaxo Holding PLC, sebuah perusahaan perawatan kesehatan di Britania Raya. Dengan mengurangi waktu siklus pengembangan produk, menyebabkan produknya lebih cepat masuk ke pasaran, hingga mengantarkan perusahaan Glaxo Holding menguasai penjualan obat tukak lambung.

3.2. Hubungan Waktu Siklus dengan Peluang Kesuksesan Produk

Kesuksesan suatu produk, di samping dipengaruhi kecepatan inovasi juga bergantung pada *time to market* dan fitur produk yang ditawarkan produsen. Menurut Cooper (2007) diperkirakan hanya 1 dari 4 proyek pengembangan produk komersial yang sukses dan terdapat sepertiga dari semua produk baru diluncurkan gagal di pasaran (Cooper, 2007). Studi yang dilakukan Urban (1980) menunjukkan bahwa 35%-44% dari total produk yang diperkenalkan produsen kepada konsumen merupakan produk gagal (Bouchereau dan Rowlands, 2000). Menurut Schilling (2013) pada industri farmasi, hanya satu dari setiap 5.000 senyawa yang menghasilkan produk baru, dan dibutuhkan waktu 15 tahun dari penemuan hingga peluncuran sebuah obat ke pasar.

Kegiatan inovasi dan kecepatan memperkenalkan produk baru, sangat dipengaruhi oleh kemampuan mengatur waktu siklus pengembangan produk. Dengan memanjangkan waktu siklus akan menimbulkan resiko, sebab penerimaan produk dipasaran akan semakin lama. Menurut Schilling (2013) pada produk-produk dengan siklus pendek seperti produk elektronika (umumnya hanya berlangsung 12 bulan) keterlambatan pengenalan produk baru yang dilakukan produsen, dapat menyebabkan produk menjadi usang. Perusahaan yang terlambat melakukan penetrasi pasar akan menemukan bahwa saat mereka meluncurkan produk barunya, konsumen telah beralih ke produk generasi baru yang dibuat oleh produsen pesaing.

Dalam kasus bangkrutnya perusahaan fotografi raksasa seperti Kodak, diantaranya akibat terlambat melakukan inovasi dan tak sanggup melawan arus digital yang semakin berkembang setiap tahun. Dibandingkan dengan pesaingnya seperti Nikon dan Canon, yang gencar melakukan inovasi, Kodak justru merasa puas dengan produk yang ada (Liputan6.com, 2012). Perusahaan ini terlambat mengeluarkan teknologi lebih modern seperti kamera digital yang ironisnya justru ditemukannya. Akibat keterlambatan ini, banyak konsumen beralih ke produk pesaing dan harga saham Kodak turun dari 94 dolar AS menjadi hanya 30 sen (Antaraneews.com, 2012).

3.3. Hubungan Waktu Siklus dengan Kompleksitas Komunikasi

Dengan memendekkan waktu siklus dan keterlibatan tim pengembang produk yang berasal dari lintas fungsi, dapat menyebabkan kompleksitas dalam komunikasi. Tim yang makin

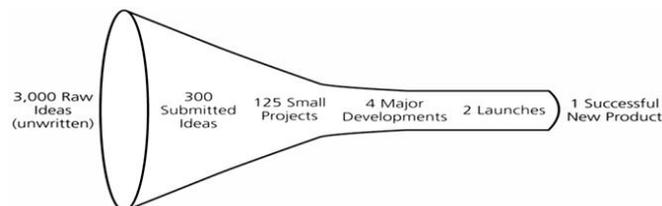


besar dapat menimbulkan biaya yang lebih besar dan persoalan komunikasi. Akibat kurangnya komunikasi antara bagian pemasaran, R & D, dan produksi dari sebuah perusahaan, dapat sangat mengganggu proses pengembangan produk baru.

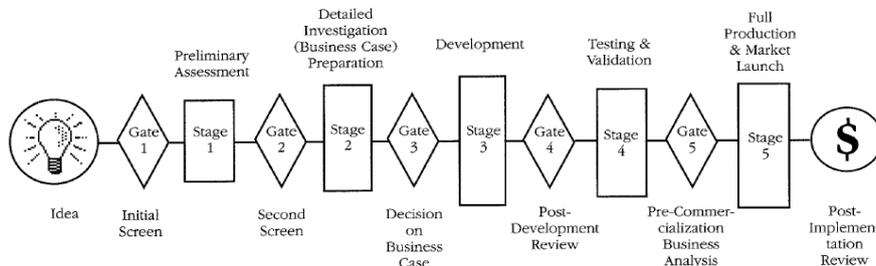
Menurut Schilling (2013) kurangnya komunikasi antar bagian dapat menyebabkan kurangnya kesesuaian antara fitur-fitur produk dan kebutuhan-kebutuhan konsumen. R & D tidak dapat mendesain produk yang sesuai dengan kebutuhan konsumen, jika tidak menerima input yang cukup dari bagian pemasaran terkait dengan kebutuhan tersebut. Jika hubungan antara bagian R & D dan bagian produksi, berlangsung dengan komunikasi yang baik, maka bagian produksi memastikan bagian R & D dapat mendesain produk-produk yang mudah untuk dimanufaktur. Desain yang memudahkan proses manufaktur dapat mengurangi biaya satuan produksi dan cacat produksi, yang dapat menghasilkan produk murah dan berkualitas tinggi. Sebaliknya, kurangnya komunikasi antar bagian fungsional dapat menyebabkan waktu siklus pengembangan produk menjadi lebih panjang, terutama saat sebuah produk harus bolak-balik pada tahap-tahap proses pengembangannya.

Kegagalan berkomunikasi ini dapat menyebabkan waktu siklus memanjang ketika proyek tersebut bolak balik antara tahap desain produk dan desain proses. Pada kasus tertentu, akibat kegagalan berkomunikasi menyebabkan manajer atau pemimpin proyek dapat memutuskan untuk membubarkan proyek pengembangan produk. Namun saat ini, banyak perusahaan telah mengadopsi proses pengembangan produk paralel untuk memperpendek waktu siklus pengembangan, dan untuk meningkatkan koordinasi diantara fungsi-fungsi seperti R & D, pemasaran, dan produksi. Menurut Miranda (2007) dengan menerapkan *concurrent engineering* mampu mereduksi waktu siklus pengembangan produk (dari tahap desain hingga proses) sebanyak 40% sampai 60%.

Kompleksitas komunikasi antar lini terlihat pada proses penyaringan ide, di mana dibutuhkan 3.000 ide mentah untuk menghasilkan 1 produk baru yang sukses secara komersial (Schilling, 2013) seperti ditunjukkan pada Gambar 2, sedangkan untuk mengurangi waktu siklus saat penyaringan ide dan menguraikan kompleksitas komunikasi antar lini, Cooper (1990) memperkenalkan *state-gate system* sebagai alat untuk menyaring ide yang efektif, terdiri dari 5 *state* dan 5 *gate* seperti ditunjukkan Gambar 3.



Gambar 2. Corong Inovasi (Schilling, 2013)



Gambar 3. State-Gate System (Cooper, 1990)

3.4. Teknik Mengurangi Waktu Siklus Produk dan Biaya Pengembangan Produk

Produk akan berhasil apabila memiliki atribut-atribut yang sesuai dengan harapan konsumen. Atribut produk merupakan sifat-sifat produk yang menjamin bahwa produk tersebut

dapat memenuhi kebutuhan, keinginan dan harapan pembelinya. Menurut Kim & Mauborgne (2005) dengan mengklasifikasi tingkat kepentingan produk, maka akan tercipta produk yang unik, dan memiliki karakter khas yang tidak dimiliki oleh produk lain.

Atribut produk yang dikembangkan harus berdasarkan tingkat prioritas kebutuhan konsumen, mengingat biaya pengembangan produk yang mahal dan lama. Hanya atribut atau fitur yang menurut konsumen dapat memuaskan kebutuhannya yang perlu mendapat prioritas pengembangan. Untuk dapat mengetahui atribut apa saja yang menjadi prioritas, diantaranya dapat dilakukan melalui pendekatan metoda Kano.

Dengan menggunakan diagram Kano, produsen mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang kepuasan pelanggan, di mana fitur produk diklasifikasikan ke dalam 3 (tiga) kategori yang berbeda, yakni *must-be attributes*, *one-dimensional attributes*, dan *attractive attributes* (Shahin *et al.*, 2013). Kategori *must-be* merupakan fungsi utama/mutlak dalam sebuah produk. Apabila atribut yang dikategorikan *must-be* tidak terpenuhi, maka konsumen akan langsung merasa tidak puas. Kategori *one-dimensional* adalah atribut yang apabila ada dalam sebuah produk akan memberikan kepuasan pada konsumennya secara linier, namun sebaliknya konsumen akan merasa kecewa dengan tidak adanya atribut ini. Kategori *attractive* merupakan atribut produk yang akan meningkatkan kepuasan konsumen dengan *super linear* dan biasa disebut sebagai *extra credit* atau *WOW effect*.

Proses identifikasi kebutuhan konsumen dan pengembangan produk baru, juga dapat melalui integrasi Model Kano dan Teknik QFD (Shen *et al.* 2000). QFD (*Quality Function Deployment*) merupakan suatu metode yang digunakan untuk menerjemahkan keinginan dan kebutuhan konsumen ke dalam sebuah produk atau jasa. QFD merupakan alat berkomunikasi diantara tim pengembangan produk (misalnya bagian manufaktur, desain dan pemasaran) tentang produk yang diharapkan konsumen. Dengan alat ini, tim pengembang dapat memecahkan masalah dengan cara yang lebih terstruktur.

Menurut Schilling (2013) untuk produk yang masih baru, melibatkan konsumen dalam proses pengembangan produk baru dapat membantu produsen untuk menjamin bahwa produk-barunya telah sesuai dengan harapan-harapan konsumen. Fakta menunjukkan bahwa melibatkan para pengguna pelopor (*lead user*) dapat membantu perusahaan memahami apa saja kebutuhan-kebutuhan yang dianggap paling penting oleh para konsumen, dan membantu produsen mengidentifikasi prioritas-prioritas pengembangannya. Melibatkan para pengguna pelopor dalam proses pengembangan juga dapat mempercepat dan mempermudah proses pengembangan daripada melibatkan sampel acak dari para konsumen.

3.5. Hubungan Perbedaan Perspektif dengan Kompleksitas Komunikasi

Dalam proses R & D, melibatkan banyak personal lintas bidang ilmu, antara lain: desain produk, teknik manufaktur, teknik produksi, lingkungan dan pemasaran. Latar belakang keilmuan, pengalaman, perspektif dan orientasi tingkat kepentingan para anggota tim pengembang produk, menyebabkan komunikasi tim makin kompleks.

Untuk mengembangkan produk barunya, perusahaan-perusahaan di hampir semua negara sangat mengandalkan tim lintas fungsi. Menurut Roberts (2001) pada tahun 2000, sebanyak 77% perusahaan di AS, 67% perusahaan di Eropa dan 54% perusahaan di Jepang dilaporkan menggunakan tim lintas fungsional dengan jumlah anggota tim beragam. Menurut Schilling (2013) tim-tim pengembang produk produk baru terdiri dari beberapa orang hingga ratusan anggota. Sebagai contoh, tim pengembang pada proyek-proyek pengembangan komputer IBM rata-rata hampir 200 orang. Portal Yahoo! dikembangkan oleh 13 pengembang *software*, yang dipecah menjadi beberapa tim kecil yang terdiri dari 1 hingga 3 anggota.

Namun dalam proyek pengembangan produk, anggota tim tidak selalu berkolaborasi seperti yang diinginkan, antara lain karena hambatan dokumentasi, perbedaan pandangan akibat latar belakang keilmuan atau perbedaan bidang fungsional/departemen, komunikasi yang buruk, ketidakpercayaan, dan kurangnya saling menghargai. Menurut Syamil *et al.* (2004) keterlibatan banyak individu dalam pengembangan produk menyebabkan pengembangan produk sulit dikendalikan, sebab manusia melibatkan banyak variabel yang terus berubah dan sulit untuk dikontrol daripada variabel lainnya.



Keragaman dari para anggota tim juga akan memunculkan biaya koordinasi dan komunikasi. Individu-individu cenderung untuk berkomunikasi lebih sering dan lebih intensif dengan individu lain yang dianggap memiliki banyak kesamaan. Dalam ilmu komunikasi, fenomena ini dikenal dengan *Homophily*, di mana individu lebih suka berkomunikasi dengan orang-orang yang dianggapnya memiliki kesamaan (dialek, model mental, pendidikan dan sistem keyakinan), karena lebih mudah dan lebih nyaman untuk berkomunikasi. Ketika individu menganggap orang lain sangat berbeda, mereka akan cenderung sulit berinteraksi secara frekuentif dan intensif, sehingga akan sulit membangun sebuah pemahaman bersama (Nejad *et al.* 2015). Hal ini mengakibatkan tim yang heterogen seringkali lebih sulit untuk memadukan tujuan dan pandangan bersama, rentan mengalami konflik dan menghasilkan kekompakan kelompok yang rendah. Namun menurut Schilling (2013) perbedaan komunikasi dan koordinasi dari individu anggota tim yang heterogen menjadi tidak terlalu besar, jika menjalani hubungan jangka panjang. Asumsinya, melalui interaksi yang ekstensif, tim heterogen dapat belajar untuk mengelola proses kelompok dengan lebih baik.

Menurut Schilling (2013) sebenarnya tim yang terdiri dari orang-orang yang beragam latar belakang (termasuk perbedaan pendidikan, usia, budaya dan gender) memiliki keunggulan dibandingkan tim yang tersusun dari satu atau beberapa area fungsional. Semakin besar keragaman dari para ahlinya, menyediakan landasan pengetahuan yang lebih luas dan meningkatkan pembuahan silang dari ide-ide mereka. Memiliki para spesialis dari beragam area memungkinkan proyek pengembangan produk dapat mengakses beragam sumber informasi. Aktivitas ini dapat mengantarkan pada munculnya ide-ide kreatif dan inovatif, serta solusi bagi persoalan-persoalan pengembangan produk. Studi memperlihatkan bahwa keragaman demografis dalam tim pengembang produk, dapat meningkatkan hasil inovasi dan kinerja secara keseluruhan. Dengan memadukan usaha dan kepakaran dari beragam individu, kelompok-kelompok seringkali dapat mengungguli pekerjaan individu dalam memecahkan masalah.

Menurut Dayan & Di Benedetto (2009) keanekaragaman fungsional tim umumnya bersifat positif, karena dapat menciptakan kualitas kerja yang tinggi, namun beberapa hasil negatif akibat keanekaragaman tim juga dapat timbul. Keragaman ide dapat membuat informasi yang berlebihan, menyebabkan banyak masalah dalam menyelesaikan perbedaan dan sulitnya mencapai kolaborasi. Penelitian yang dilakukan oleh Dayan & Di Benedetto (2009) berupaya untuk memahami kolaborasi tim pengembangan produk yang baik, dengan mengembangkan kerangka kerjasama tim pengembangan produk dan mengembangkan model kolaborasi tim yang fokus pada interaksi tim.

3.6. Hubungan Perkembangan IT dengan Kompleksitas Komunikasi

Kemajuan teknologi informasi (IT) telah memungkinkan perusahaan pengembang produk membentuk tim virtual yakni tim yang anggotanya saling berjauhan, tetapi mampu berkolaborasi secara intensif melalui media komunikasi canggih seperti *videoconference*. Pembentukan tim virtual memungkinkan individu-individu dengan kemampuan untuk bekerjasama dalam sebuah proyek walaupun lokasinya saling berjauhan. Dengan bertemu secara virtual, individu-individu yang tinggal ditempat berjauhan dapat berkolaborasi tanpa harus mengeluarkan biaya perjalanan dan tanpa mengganggu aktivitas sehari-harinya (Siebrat *et al.*, 2009).

Tim virtual juga menghadapi tantangan yang khas yakni masalah *colocated* (bertemu secara fisik). Kolokasi memfasilitasi komunikasi dan kolaborasi dengan memberikan kesempatan kepada para anggota tim untuk bertatap muka langsung dan melakukan interaksi informal (Siebrat *et al.*, 2009). Interaksi yang dekat dan saling membantu antar anggota tim, akan membangun norma-norma bersama dan sebuah dialek untuk berkomunikasi tentang proyek pengembangan produk. Tanpa melakukan kolokasi, akan timbul masalah yang berhubungan dengan kegiatan membangun kepercayaan dan pentransferan pengetahuan yang bersifat tacit, di mana penyebaran individu berdampak terhadap kinerja tim.

Namun seiring perkembangan teknologi informasi dan perangkat lunak komputer, mendorong tim bekerja dengan lebih efektif. Berdasarkan penelusuran Prasad (2000) keterbatasan komunikasi tim dalam pengembangan produk dapat difasilitasi dengan



menggunakan CIM (*Computer Integrated Manufacturing*). Penerapan *Concurrent Engineering*, *CIM* dan *Knowledge Management* pada sistem produksi Toyota pada semua area organisasi diseluruh negara, semua departemen dan kerja kelompok produk, telah mengurangi *time to market* dari 30 bulan menjadi 18 bulan.

3.7. Hubungan Perbedaan Perspektif dengan Perkembangan IT

Tim pengembang produk terdiri atas banyak individu yang berasal dari latar belakang dan perspektif berbeda. Perbedaan tersebut menyebabkan komunikasi menjadi kompleks. Menurut Cooper (2007) saluran komunikasi yang efektif antar tim pengembangan produk merupakan salah satu penentu kesuksesan produk.

Dalam berkomunikasi memerlukan sebuah media untuk mempertukarkan pesan. Media komunikasi yang digunakan untuk mendukung aktivitas pengembangan produk, harus cukup memfasilitasi ketidakpastian dan ketidakjelasan dalam pengembangan produk. Idealnya, proses mempertukarkan informasi dalam tim pengembang adalah komunikasi secara langsung, namun dalam lingkungan yang kompleks dan jarak geografis yang berjauhan, penggunaan *tool* memegang peranan penting dalam komunikasi dan kolaborasi.

Salah satu alat yang dapat digunakan untuk memediasi perbedaan pandangan tim pengembangan produk dalam sebuah sistem kerja dapat menggunakan FCRIS (*Fuzzy Customer Requirement Inference System*), dengan memasukkan berbagai properti perilaku manusia ke dalam sistem pengembangan produk, diharapkan dapat menganalisis atribut produk yang dibutuhkan oleh konsumen (Fung *et al.*, 1999).

3.8. Hubungan Perkembangan IT dengan Biaya Pengembangan Produk

Penggunaan *tools* seperti CAD, CAM dan CIM memungkinkan pengembangan produk dengan desain grafik yang lebih baik, cepat, mudah dan murah. Penggunaan alat-alat ini juga dapat meningkatkan kualitas. Penggunaan *software* ini memungkinkan prototipe produk dikembangkan dan diuji dalam bentuk virtualnya, dengan mengubah fitur-fitur produk dengan lebih cepat. Penggunaan CAD dapat mereduksi waktu siklus pengembangan produk dan resiko yang mungkin timbul tanpa menggunakan prototipe, serta biaya untuk uji coba.

Biaya yang digunakan untuk melakukan R & D sangat tinggi (Bouncken & Kraus 2013). Menurut Cooper (2007), diperkirakan sebanyak 46% sumber daya perusahaan, dialokasikan untuk biaya penelitian dan pengembangan serta memperkenalkan produk baru, sehingga penggunaan IT menjadi sangat penting untuk mereduksi biaya pengembangan produk. Menurut Husig & Kohn (2009) dengan menggunakan IT, dapat menyelesaikan proses yang kompleks dan mengurangi ketidakpastian, sedangkan menurut Cooper (2007) teknologi dapat meningkatkan kemampuan perusahaan dan mengurangi waktu pengembangan produk baru secara signifikan.

3.9. Hubungan Isu Lingkungan dengan Peluang Kesuksesan Produk

Masalah lingkungan telah menjadi salah satu isu utama dan dipandang sebagai bagian penting dalam pengembangan produk, termasuk *trend* teknologi dan pengaturan fitur-fitur tertentu ke dalam produk (Johansson, 2002). Sejumlah penelitian memasukan unsur *ecodesign* ke dalam pengembangan produk. Istilah *ecodesign* merujuk pada proses yang meminimasi dampak negatif produk terhadap lingkungan.

Area penelitian *ecodesign* mencakup banyak topik. Satu dari banyak topik itu ialah fokus pada kegiatan mengintegrasikan *ecodesign* ke dalam kegiatan pengembangan produk. Menurut Johansson (2002) sejumlah faktor integrasi *ecodesign* merupakan elemen yang ikut mempengaruhi kesuksesan produk, ini membawa implikasi bahwa produsen perlu memperhatikan kelestarian lingkungan guna kesuksesan produk.

4. Kesimpulan

Berdasarkan fenomena di atas bahwa masalah utama dalam kegiatan inovasi dan pengembangan produk adalah kompleksnya komunikasi yang mengakibatkan pengembangan produk menjadi lama, rumit, mahal, dan berpeluang gagal dipasarkan. Disisi lain waktu siklus produk makin pendek, dan biaya untuk melakukan R & D sangat mahal. Akan tetapi melalui komunikasi/interaksi positif dan berkualitas antar tim pengembang produk, terutama yang



berasal dari divisi/departemen yang berbeda (lintas fungsi) dapat memberikan dampak terhadap penurunan biaya pengembangan produk, mengurangi resiko kegagalan produk, cepat tanggap terhadap perubahan pasar yang dinamis dan dapat menguraikan kompleksitas masalah pengembangan produk.

Daftar Pustaka

- Antaraneews.com, 2012. Bangkrutnya Kodak, bangkrutnya pelopor fotografi - ANTARA News. [www.antaraneews.com/berita](http://www.antaraneews.com/berita/293711/bangkrutnya-kodak-bangkrutnya-pelopor-fotografi), [http://www.antaraneews.com/berita/293711/ bangkrutnya-kodak-bangkrutnya-pelopor-fotografi](http://www.antaraneews.com/berita/293711/bangkrutnya-kodak-bangkrutnya-pelopor-fotografi), *online*, accessed June 24, 2015].
- Bouchereau, V. dan Rowlands, H., 2000. Methods and Techniques to Help Quality Function Deployment (QFD), *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 7, No. 1, pp.8–19.
- Bouncken, R.B. dan Kraus, S., 2013. Innovation in Knowledge-Intensive Industries: The Double-Edged Sword of Coopetition. *Journal of Business Research*, Vol. 66, No. 10, pp.2060–2070.
- Cooper, B.R.G., 2007. Doing it Right: Winning with New Products. *Innovation Framework Technologies*, pp.1–10.
- Cooper, R.G., 1990. Stage-Gate Systems: A New Tool for Managing New Products. *Business Horizons*, pp.44–54.
- Dayan, M. dan Di Benedetto, C.A., 2009. Antecedents and Consequences of Teamwork Quality in New Product Development Projects An Empirical Investigation. *European Journal of Innovation Management*, Vol. 12, No. 1, pp.129–155.
- Fung, R.Y.K., Law, D.S.T. dan Ip, W.H., 1999. Design Targets Determination for Inter-Dependent Product Attributes in QFD Using Fuzzy Inference, *Integrated Manufacturing Systems*, Vol. 10, No. 6, pp.376–384.
- Gaynor, G., 2002. *Innovation by Design: What It Takes to Keep Your Company on the cutting Edge*, First Edition, New York: AMACOM American Management Association.
- Huizingh, E.K.R.E., 2011. Technovation Open innovation: State of the Art and future Perspectives. *Technovation*, Vol. 31, No. 1, pp.2–9.
- Husig, S. dan Kohn, S., 2009. Computers in Industry Computer Aided Innovation - State of the Art from A New Product Development Perspective. *Computers in Industry*, Vol. 60, pp.551–562.
- Johansson, G., 2002. Success Factors for Integration of Ecodesign in Product Development: A review of State of The art. *Environmental Management and Health*, Vol. 13, No. 1, pp.98–107.
- Kim, W.C. dan Mauborgne, R., 2005. *Blue Ocean Strategy: How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant*, Massachusetts: Harvard Business School Publishing Corporation.
- Lasalewo, T., Subagyo, Hartono, B., dan Yuniarto, H. A., 2015. Perspektif Pengembangan Produk Berdasarkan Kajian Literatur. In *Free Trade Engineers: Opportunity or Threat? The 5th Annual Engineering Seminar*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, pp. 113–120.
- Lasalewo, T. dan Helmi, A.F., 2014. Korelasi Inovasi dan Kinerja pada Industri Kecil dan Menengah: Kajian Meta-Analisis. *Buletin Psikologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta*, Vol. 22, No. 1, pp.45–62.
- Lin, C.Y. dan Chen, M.Y., 2007. Does Innovation Lead to Performance? An Empirical Study of SMEs in Taiwan. *Management Research News*, Vol. 30, No 2, pp.115–132.
- Liputan6.com, 2012. *Penyebab Kodak Bangkrut*. <http://tekno.liputan6.com/read/373621/penyebab-kodak>.
- Matic, I. dan Jukic, V., 2012. Innovativeness and Business Performances : Empirical Evidence from Bosnia and Herzegovina’s Small-Sized Firms. *The Journal of American Academy of Business*, Vol 18, No. 1, pp.198–206.



- Miranda, A.L., 2007. Disertasi: *Exploring the relationship between New Product Development, Concurrent Engineering, and Project Management to improve product development*. University of London.
- Nejad, M.G., Amini, M. dan Babakus, E., 2015. Success Factors in Product Seeding: The Role of Homophily. *Journal of Retailing*, Vol. 91, No. 1, pp.68–88.
- Oke, A., Burke, G. dan Myers, A., 2007. Innovation types and Performance in growing UK SMEs. *International Journal of Operations dan Production Management*, Vol. 27, No 7, pp.735–753.
- Okwiet, B. dan Grabara, J.K., 2013. Innovations' Influence on SME's Enterprises Activities. *Procedia Economics and Finance*, Vol 6., No. 13, pp.194–204.
- Prasad, B., 2000. Converting computer-integrated manufacturing into an intelligent information system by combining CIM with concurrent engineering and knowledge management. *Industrial Management dan Data Systems*, Vo. 100, No. 7, pp.301–316.
- Roberts, E.B., 2001. Benchmarking Global Strategic Management of Technology. *Research Technology Management*, Vol. 44, No. 2, pp.25–36.
- Rosenbusch, N., Brinckmann, J. dan Bausch, A., 2011. Journal of Business Venturing Is Innovation Always Beneficial? A Meta-analysis of the Relationship Between Innovation and Performance in SMEs. *Journal of Business Venturing*, 26, pp.441–457.
- Schilling, M.A., 2013. *Strategic Managemen of Technological Innovation* 4th ed., New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Scopus.com, 2015. <http://www-scopus-com.ezproxy.ugm.ac.id/>, online, accessed June 9, 2015.
- Shahin, A. *et al.*, 2013. Typology of Kano models: a critical review of literature and proposition of a revised model. *International Journal of Quality dan Reliability Management*, Vol. 30, No. 3, pp.341–358.
- Shen, X., Tan, K. dan Xie, M., 2000. An Integrated Approach to Innovative Product Development using Kano' s Model and QFD. *European Journal of Innovation Management*, Vol. 3, No. 2, pp.91–99.
- Siebrat, F., Hoegl, M. dan Ernst, H., 2009. How to Manage Virtual Teams. *MIT Sloan Management Review*, sloanreview.mit.edu.
- Syamil, A., Doll, W.J. dan Apigian, C.H., 2004. Process performance in product development : measures and impacts. *European Journal of Innovation Management*, Vol. 7, No. 3, pp.205–217.





YOGYAKARTA, 29 OKTOBER 2015

SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI UGM 2015
[SENTI-UGM 2015]
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK MESIN DAN INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS GADJAH MADA
JL. GRAFIKA 2 YOGYAKARTA 55281
EMAIL: senti.ft@ugm.ac.id
FAX: (0274) 521673
WEBSITE: senti.ft.ugm.ac.id

ISBN 9786027343108



9 786027 343108