

ISBN 978-602-98569-1-0



ITATS

INSTITUT
TEKNOLOGI
ADHI TAMA
SURABAYA

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI TERAPAN

"SNTEKPAN IV"

2016

INOVASI TEKNOLOGI INFRASTRUKTUR
BERWAWASAN LINGKUNGAN

Surabaya, 26 Oktober 2016

ISBN : 978-602-98569-1-0

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI TERAPAN IV
(SNTEKPAN IV)
TAHUN 2016

**“ INOVASI TEKNOLOGI INFRASTRUKTUR
BERWAWASAN LINGKUNGAN “**

INSTITUT TEKNOLOGI ADHI TAMA SURABAYA

Jl. ARiefRachman Hakim 100, Surabaya

Tlp/Fax : 0315945043 / 0315997244

ANAK TANTI PELAKSANA SEMINAR NASIONAL
KEMERDEKAAN TEKNOLOGI TRITATSUR 4 2016

UCAPAN TERIMA KASIH

KEPADA :

REKTOR ITATS

Prof. Dr. Ir. Triwulan, DEA.

Prof. Dr. Elizabeth Titiek Winanti, M.S.

SUSUNAN PANITIA PELAKSANA SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI TERAPAN KE - 4, 2016

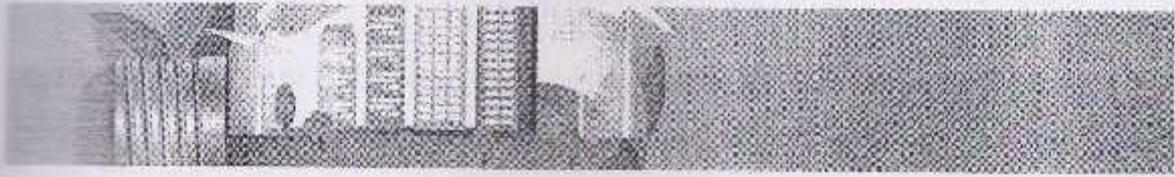
PenanggungJawab	: 1. Syamsuri,ST.,MT.,PhD 2.. Dr. Ir. MintoBasuki, MT	Nip. 051180 Nip. 921029
PanitiaPelaksana	:	
Ketua	: KurniaHadiPutra, S.Pd.,ST.,MT	Nip. 153104
WakilKetua	Jusfarida, S.Si.MT.	Nip. 133005
Sekretaris	: 1. EfritaArfahZuliari, ST.,MT. 2. ErlinNovianti	Nip. 051181 Nip 874050
Bendahara	: Theresia MCA. ST.,MT.	Nip. 941020
Sie Humas	: 1. Suparjo, ST.,MT. 2. Anwar Shodiq, ST 3. NanangFakhrurRozi, S.ST, M.Kom	Nip.954184 Nip. 153106 Nip. 122093
SiePublikasi	: 1. FazaWahmuda, ST.,MT. 2. Randy Pratama S. ST.,M.Arch	Nip.052031 Nip.133012
Sie Acara dan Sidang	: 1. Farida, S.Kom. 2. EkyNovianarenti, ST.MT. 3. Dian PramitaEka L., ST.,MT. 4. RatnaPuspitasari,ST.,MT. 5. AddinAditya, S.Kom	Nip. 112062 Nip. Nip. 133013 Nip. 112073 Nip. 153064
SieMakalah&Proceding	: 1. Isa Albana, S.Si.,MSi. 2. AchmadChusnunNi'am. S.Si.,MT 3. ErlindaNingsih.ST.,MT. 4. Amalia Anjani A.S.Kom.,M.Kom	Nip. 143026 Nip. 143027 Nip. 153058 Nip. 153090
SieKonsumsi	: 1. SitiChoiriyah, ST.MT 2. YustiaWulandari, M. ST.MT.	Nip. 941019 Nip. 072042
SiePerlengkapan	: 1. Moch. KalamMollah, S.Ag.MPdINip. 051179 2. Ir. Damarwulan Nip. 114269 3. Herilrawan,ST.,MT 4. Suwari	Nip. 014232 Nip. 944146

Reviewer

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. Dr. Yulfiah, ST., M.Si. | Nip. 941033 |
| 2. Syamsuri, ST., MT., PhD. | Nip. 051180 |
| 3. Dr. Ir. Minto Basuki, MT. | Nip. 921029 |
| 4. Dr. Agus Budianto, ST., MT. | Nip. 981090 |
| 5. Prof. Dr. E. Titiek Winanti, MS. | (Universitas Negeri Surabaya) |
| 6. Dr. Mat Syai'in, ST., MT., Ph.D | (Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya) |
| 7. Dr. Nyoman Puspa Asri, M.Sc | (Universitas WR Supratman) |

TIKEL DAN KELANGKAPAN PROSISING

<http://www.jurnal.uns.ac.id/2016/prosiding/>



ALAMAT TAUTAN ARTIKEL DAN KELENGKAPAN PROSISING

<http://sntekpan.itats.ac.id/2016/prosiding/>

PESERTA

Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan IV Tahun 2016 Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

A. Bidang Teknik Sipil dan Perancangan

No	Judul Artikel (A)	Pemakalah	Halaman
1	Analisis Pemanfaatan Kapur Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Lempung Ditinjau dari Kuat Geser	Gati Sri Utami, A. Harris HA	A-1
2	Memilih Alternatif Metode Pelaksanaan Plat Bawah Saluran Box Culvert Kali Tutup Gresik	Abdul Haris HA, Dena Abidin	A-9
3	Pembangunan Perumahan Rendah Emisi Karbon di Surabaya Timur	Failasuf Herman Hendra	A-15
4	Tingkat Efisiensi Reduksi Sampah di TPST Super Depo Sutorejo Kota Surabaya 2016	Fajar Rahmadani Setyaningsi, Jenny Caroline	A-25
5	Evaluasi Kualitas Pelayanan Halte dan Pengembangannya Di Kota Surabaya untuk Mendukung Terwujudnya Infrastruktur Berwawasan Lingkungan	Ari Widayanti, Anita Susanti, Agus Wiyono	A-33
6	Tata Guna Lahan Jls untuk Penyelamatan Trmb Kabupaten Jember dan Banyuwangi Dengan Metode Irap	Taufan Abadi, Irawati	A-45
7	Konsep Desain Partisi dengan Sistem Modular Untuk Hunian Dengan Lahan Terbatas di Surabaya	Ratna Puspitasari, Faza Wahmuda	A-59
8	Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Akibat Pembangunan Condotel Panbil Menggunakan Software PTV Vistro	Willy Kriswardhana, Yorika Pratidina	A - 65
9	Busur Cetak; Desain Alat dan Metode Mempermudah Pembuatan Pot Gerabah	R.Bambang Gatot Soebroto	A - 73
10	Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Pasir Gunung Merapi Ditinjau dari Manajemen Kualitas	Siti Choiriyah, Dewi Pertiwi	A - 79
11	Evaluasi Tarif Bus Antarkota Dalam Provinsi Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan Trayck Surabaya-Trenggalek	Theresia MCA, Andy Kurniawan	A - 87
12	Pemilihan Subkontraktor Pada Proyek Pengembangan Rumah Sakit Dr. Soetomo Dengan Menggunakan Metode <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	Mohamad F.N. Aulady, Felicia Tria Nuciferani, Yudha Pratama	A - 93
13	Pemanfaatan Limbah Marmer Hasil Olahan Industri Batu Marmer Pada Bata Ringan Clc (Cellular Lightweight Concrete)	Candra Aditya, Abdul Halim, Silviana	A - 99
14	Analisis Karakteristik <i>Demanddan</i> Moda Transportasi Di Kabupaten Rote Ndao Propinsi Nusa Tenggara Timur	Kurnia Hadi Putra, Mutiara Firdausi	A - 107
15	Profil Volume Lalu Lintas dan Kualitas Udara Ambient Pada Ruas Jalan Ir. Soekarno Surabaya	Taty Alfiah, Evi Yuliawati, Yoseph F. Bota, Enggar Afriyandi	A - 115

No	Judul Artikel (A)	Pemakalah	Halaman
16	Pengaruh Umur, Masa Kerja dan Pendidikan Tenaga Kerja Terhadap Daya Dengar di PT. Alfabet	Feri Harianto, Ana Lufiatul Chorimah	A - 121
17	Kajian Teknis Kinerja Alat Muat dan Alat Angkut dalam Upaya Mencapai Sasaran Produksi Penambangan Batugamping di PT. United Tractors Semen Gresik Kabupaten Tuban Jawa Timur	Yazid Fanani, Rino Firsa Putra Syahanda, Ahmad Fawaidun Nahdliyin	A - 127
18	Pengembangan Jiwa Kewirausahaan Siswa SMA Muhammadiyah 1 Gresik	Achmad Chusnun Ni'am	A - 139
19	Analisis Pemilihan Moda Kendaraan Pribadi dan Angkutan Umum di Bandara Internasional Adisucipto Yogyakarta	Mutiara Firdausi, Ratih Sekartadji Sambodja	A - 143
20	Analisis Kapasitas dan Tingkat Pelayanan pada Ruas Jl. Margorejo Indah Surabaya	Amrita Winaya Shita Dewi, Andries Kharisma	A - 151
21	Pemanfaatan Paving Stone Beton Berpori dengan Bahan Tambahan Sikacim untuk Menanggulangi Permasalahan Banjir	Arie Wardhono	A - 157

B. Bidang Teknologi Industri

No	Judul artikel (B)	Pemakalah	Halaman
1	Perancangan Mesin Secara Ergonomi Untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi Di UKM Mebel	Jaka Purnama, Abdul Haris H.A.	B 1 - 8
2	Sistem Pengaturan Pembukaan Gas Acetelin dan Oksigen Pada Scator Untuk Pemotongan Plat Baja	Catur Wahyu Nugroho, Wahyu Setyo Pambudi	B 9 - 16
3	Rancang Bangun Inverter 3 Fasa Sebagai Pengendali Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa 1/2hp 0.37kw Menggunakan Metode Spwm Berbasis ARM Mikrokontroler (STM32F4)	Achmad Efendi Setiawan, Tjahya Odianto, Syahri Muharom	B 17 - 24
4	Perbandingan penggunaan model filter pasif dan filter aktif seri tiga fasa untuk meningkatkan kualitas daya listrik akibat beban non-linier Di industri	Agus Kiswantonono, Amirullah	B 25 - 36
5	Kaji Eksperimental Distribusi Temperatur Pada Portable Cold Box Dengan Thermoelektrik Tec1-12706	Denny M. E Soedjono, Joko Sarsetiyanto, Gathot Dwi Winarno, Alichia Silfiyati	B 37 - 48
6	Meningkatkan Kapasitas Dan Efisiensi Pompa Centrifugal Dengan Jet-Pump	Suhariyanto, Joko Sarsetiyanto, Budi L. Sanjoto, Atria Pradityana	B 49 - 54
7	Analisa Optimasi Manajemen Energi Listrik Chiller Pada Central Air Conditioning Plan Di Mall Marvell City -	Nurmansyah Dwi Cahyono, Titiek Suheta	B 55 - 64

No	Judul artikel (B)	Pemakalah	Halaman
	Surabaya		
8	Analisis Laju Perpindahan Panas Pada Final Superheater Pada Instalasi Steam Generator Untuk Sistem Pembangkit Daya 150 Mw	Joko Sarsetiyanto, Denny M.E Soedjono, Aprilina Deluk Rahmanita	B 65 - 76
9	Otpimisasi Proses Manufaktur Penyangga Sumbu Z Pada Platform Wodworking CNC M 150	Hendro Nurhadi, Sandro Prasetyo	B 75 - 80
10	Studi Numerik Pengaruh Obstacle Prisma Segitiga Sudut Tekuk 40° Terhadap Perpindahan Panas Pada Pemanas Udara Surya Berbentuk Trapezoidal	Naili Husna Dewi, Lohdy Diana, Arrad Ghani Safitra	B 81 - 86
11	Karakteristik Menara Pendingin Tipe Induced Draft Dengan Bahan Isian Kain Flanel	Arrad Ghani Safitra, Fifi Hesty Sholihah, Inas Nabilah Fauziyyah	B 87 - 94
12	Sistem Minimum Mekatronika Printer 3d Berbasis DLP Untuk Perkembangan Teknologi Indonesia	Hendro Nurhadi, Ardi Dara Yuda	B 95 - 102
13	Perancangan Dan Pembuatan Alat Proteksi Terhadap Gangguan Tegangan Lebih Berbasis Mikrokontroler	Riza Agung Firmansyah, Titiek Suheta, Krisna Sutopo	B 103 - 110
14	Pembuatan Model Simulasi Pendulum Motion dengan Pemrograman Visual Menggunakan Pendekatan Ordinary Differential Equation (Ode) Orde 2 Dengan Metode Euler	Wahyu Setyo Pambudi, Dedy Rusdyanto	B 110 - 120
15	Penilaian Kinerja Pemasok Untuk Meningkatkan Akurasi Pengiriman Dengan Pendekatan Supply Chain Operations Reference (SCOR)	Syahro Wardi , Lukmandono	B 121 - 130
16	Desain dan Pembuatan Rangkaian Inverter Satu Fasa Pada Rumah Mandiri Energi Menggunakan Metoda SPWM	Rachmad Azhari, Tjahya Odinanto, Akhmad Fahrudi	B 131 - 136
17	Penempatan Dg Pada Jaringan Sistem Distribusi Untuk Meningkatkan Stabilitas Tegangan	Efrita Arfah Z	B 137 - 142
18	Analisa Struktur Fenite Element Method Rangka Pada Remote Control Weapon System Kaliber 12.7 Mm	Hendro Nurhadi, Imam Wahyudi	B 143 - 150
19	Studi Pendahuluan Penggunaan Minimum Quantity Lubricant Pada Proses Pemesinan	Desmas Arifianto Patriawan, Hery Irawan, Eriek Wahyu Restu Widodo	B 151 - 160
20	Upaya percepatan proyek rumah hunian dengan optimalisasi biaya di PT. XYZ dengan pendekatan CPM & PERT	Narto, Lukmandono	B 161 - 170
21	Upaya Peningkatan Kualitas Produk	Farid Juliyanto, Evi	B 171 - 178

No	Judul artikel (B)	Pemakalah	Halaman
	Melalui Analisis Jenis Cacat Dengan Menggunakan Metode FMEA Pada PT XYZ	Yuliawati	
22	Analisa Pengaruh Jenis Elektroda Pengelasan Smaw Terhadap Kekuatan Stainless Steel 304	Vuri Ayu Setyowati, Eriek Wahyu Restu Widodo, Suheni	B 179 - 184
23	Perancangan dan Uji Performansi Sepeda Kargo Hybrid "E-Cargo Bike"	Bambang Setyono, Siggih Ardianto, Ardi Noerpamoengkas	B 185 - 192
24	Pengaruh Penambahan Nutrisi Rumen, Urea & NaOH Terhadap Performa Kompor Biogas	Syamsuri, Suheni, Yustia Wulandari dan Aziz	B 193 - 200
25	Perancangan Kereta Dorong Bayi Sistem Lipat Penggerak Hibrid Yang Fleksibel Dan Ramah Lingkungan	Mrihrenaningtyas Bambang Setyono, M. Shofyan Wahyudi	B 201 - 206
26	pemanfaatan limbah kakao (<i>Theobroma Cacao L</i>) sebagai karbon aktif dengan aktifator termal dan kimia	Agus Budianto, Romiaro, Fitrianingtyas	B 207 -212
27	Konversi Palm Fatty Acid Distillate (PFAD) Menjadi Biodiesel Menggunakan Katalis P-Tsa	Yustia Wulandari Mirzayanti, Kartika Udyani, Adji Moch. Parikesit, Vivi Dwi Utamy	B 213 - 220
28	Studi Perbandingan Nilai Daktilitas Hollow Pile Dengan dan Tanpa Penambahan Material Pengisi Beton Cor Setempat	Jaka Propika, Eka Susanti	B 221 - 230
29	Analisis Pendekatan Six SIGMA Sebagai Pereduksi Kecacatan Produk Herbisida Cair 1 Lt (Studi Kasus : PT. Bayer Indonesia - Surabaya)	Rony Prabowo	B 231 - 244
30	Analisis Performa Circulating Water Pump Pada Industri Pembangkitan (STUDI KASUS PLTU BOLOK NTT)	Heru Mirmanto, Nur Ikhwan	B 245 - 254
31	Perlakuan hidrothermal dengan kondisi alkalin pada jerami padi untuk meningkatkan Produksi biogas	Abas Sato, Yustia Wulandari	B 255 - 264
32	Perencanaan Pembangkit Listrik Hybrid Di Pulau Gili Labak Kabupaten Sumenep Madura Menggunakan Teknik Distributed Generation	Ainul Yakin, Efrita Arfah Z.	B 265 - 272
33	Rancang Bangun Sistem Pengontrol Temperatur Dan Kelembaban Untuk Budidaya Jamur Tiram Dengan Sistem Kontrol PID Berbasis Arduino UNO	Andy Suryowinoto, Abdul Hamid, dan Joko Lelono	B 273 - 278
34	Rancang Bangun Pengontrol Nutrisi Pada	Abdul Hamid,	B 279 - 284

No	Judul artikel (B)	Pemakalah	Halaman
	Tanaman Brokoli Hidroponik Berbasis PLC	AndySuryowinoto,dan Afandi	
35	Pengaturan Tegangan Pada Motor Induksi Tiga Fasa 1 Hp Sebagai Generator Induksi Satu Fasa Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro	Muhadi, Efrita Arfah Z, Ali Khomsah	B 285 - 290
36	Analisis Kecacatan Produk Menggunakan Metode FMEA dan FTA Pada PT. XXX	Rahajeng Triwidayat Utami, Ni Luh Putu Hariastuti	B 291 - 300
37	Pengendalian persediaan bahan baku springbed metode material requirement planning (studi kasus PT. XYZ)	Amirul Ihwan, Suhartini	B 301 - 310
38	Analisa Pengendalian Persediaan Bahan Baku Metode Agregate Guna Meminimalis Biaya PT. XYZ	Erna Ratnasari, Suparto	B 311 - 320
39	Pengembangan Alat Tambal Ban Elektrik Portable dengan Metode Quality Function Deployment (QFD)	Jajang Dimas Yogantara, Rony Prabowo	B 321 - 332
40	Analisa Proksimat Terhadap Pemanfaatan Limbah Kulit Durian dan Kulit Pisang Sebagai Briket Bioarang	Mochamad Agil Yogi Parama, Erlinda Ningsih, Yustia Wulandari Mirzayanti	B 333 - 340

C. Bidang Teknologi Informasi

No	Judul Artikel (C)	Pemakalah	Halaman
1	Pembangunan Sistem Informasi Lampu Jalan Berbasis Sms Gateway dan Geographical Information System	Firman Yudianto, Tri Deviasari Wulan, Ima Kurniastuti	C-1
2	Pemanfaatan Metode Cobit 4.1 untuk Standarisasi Sistem E-Commerce Customer to Customer	Fardiana Karuniawati, Dwi Nor Anadi	C-7
3	Rancang Bangun Aplikasi "Smart Grow" Berbasis Web Sebagai Monitoring Belajar Anak Usia 4 - 8 Tahun	Mohammad Diza Dzikara Arfan, Wiwin Agus Kristiana	C-15
4	Desain Game Teka-Teki Cerdas Bahasa Inggris Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android	Eric Andika Pratama, Wiwin Agus Kristiana	C-21
5	Analisis Tata Kelola Teknologi Informasi Berbasis Cobit 4.1 pada Perusahaan Distributor Digital Printing	Awalludiyah Ambarwati, Natalia Damastuti	C-27
6	Aplikasi Fuzzy Logic Mamdani Untuk Menghitung Jumlah Produksi Tempe	S.Nurmuslimah	C-33
7	Rancang Bangun Sistem Saklar Universal Berbasis Raspberry Pi dengan Teknologi Websocket	Meidyan P. Putri, Adelin, Alan N. Tomponu	C-41
8	Pemanfaatan Perangkat Lunak Latex Sebagai	Enggar Alfianto	C-49

No	Judul Artikel (C)	Pemakalah	Halaman
	Penunjang Mata-Kuliah Metode Penulisan Ilmiah		
9	Sistem Keamanan <i>Short Message Service (SMS)</i> Berbasis <i>Android</i> Menggunakan Algoritma <i>Advanced Encryption Standard (AES)</i>	Sugiyanto, Rinci Kembang Hapsari	C-55
10	Penjadwalan Ruang Kuliah Menggunakan <i>Vertex Graph Coloring</i> dan <i>Simulated Annealing</i>	Titus Kristanto, Tutuk Indriyani, Ni'matul Khoiroh	C-61
11	Analisa Pola Pengiriman Paket Data Multi Sensor dan Kebutuhan Energi pada Rancang Bangun Sistem <i>Internet of Things</i> Berbasis Esp-8266	Isa Albanna, Anton Harjito	C-69
12	Aplikasi <i>Random Bank Soal Ujian Nasional Sekolah Dasar</i> Menggunakan Metode <i>Linear Congruential Generators (LCG)</i>	Budanis Dwi Meilani, Maslu' Ailik	C-75
13	Peramalan Peningkatan Jumlah Pelanggan PDAM Surabaya Untuk Perencanaan Produksi Menggunakan Pemodelan Dinamik	Ruli Utami	C-81
14	Pembelajaran Aksara Jawa Bagi Anak Sekolah Dasar Untuk Pelestarian Budaya Jawa Berbasis <i>Android</i>	Wahyu Widodo, Sulistyowati	C-87
15	Implementasi Algoritma Pso untuk Probabilitas Urutan Pengiriman Paket Pengantaran Kurir	Shah Khadafi	C-93
16	Analisis Perbandingan Algoritma Antrian Berdasarkan QOS pada Penjadwalan di Jaringan Wimax	Azmuri Wahyu Azinar, Anjar Firmansya	C-99
17	Desain Aplikasi Berbasis <i>Android</i> Informasi Tempat Nongkrong Hits di Surabaya	Moch. Rizky Afdholuddin, Wiwin Agus Kristiana	C-105

D. Bidang Teknologi Mineral dan Kelautan

No	Judul artikel (d)	Pemakalah	Halaman
1	Kajian Teknis Alat Muat dan Alat Angkut Untuk Pencapaian Target Produksi Batugamping Sebesar 24.500 Ton/Hari Pada Crusher Tuban I PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Kabupaten Tuban Provinsi Jawa Timur	Avellyn Shinthya Sari, Destyagung Febyeta, BudiartoHardi Wahono	D 1 - 12
2	Prediksi Probabilitas Deck Wetness Akibat Perubahan Massa Kapal Melalui Pengujian Model Kapal	Arifin	D 13 - 20
3	Simulasi Desain Geometri Dengan Metode CFD Untuk Mendapatkan Nilai Pusat Massa Dan Hidrodinamik Koefisien Pada Autonomous Underwater Vehicle (AUV) Segorogeni	Hendro Nurhadi, Dedy Zulhidayat Noor, Heru Mirmanto, Ahadiyah Luhung Jati	D 21 - 26
4	Penentuan Tegangan Mooring Line	Arifin	D 27 - 34

No	Judul artikel (d)	Pemakalah	Halaman
	Submerged Floating Tunnel (SFT) Melalui Pengujian Model		
5	Pemetaan Geologi Dan Zonasi Sebaran Trass Kecamatan Ngebel, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur	Arthur Alexandro, Handoko Teguh Wibowo	D 35 - 46
6	Interpretasi Seismik Di Perairan Arafura, Papua Barat	Efifania Pinto, Jusfarida	D 47 - 54
7	Pemetaan Bawah Permukaan Dan Perhitungan Cadangan Barubara Dari Data Bor Menggunakan Metode Area Of Influence daerah konsensi PT. SSDK, Desa Bukit Muliah, Kintap, Tanah Laut, Kalimantan selatan	Gangsar WiraSatria Santosa, Handoko Teguh Wibowo	D 55 - 62
8	Kajian Risiko Rawan Longsor Pada Daerah Pengembangan Panas Bumi Di Kecamatan Ngebel Dan Sekitarnya, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur	Hendrik Kusuma Atmaja, Dewi Pertiwi	D 63 - 72
9	Geologi Dan Karakteristik Gunung Lumpur (Mud Volcano) sub-distrik Oesilo, Distrik Oecusse, Timor leste	Longuinhos Amaral Da Costa, Handoko Teguh Wibowo	D 73 - 84
10	Perhitungan cadangan batu andesit PT. Duta Alam Bahagia Desa Maguan Kecamatan Sambit kabupaten Ponorogo Provinsi Jawa Timur	M Romi Syahrial, Handoko Teguh Wibowo	D 85 - 94
11	Interpretasi Seismik & Identifikasi Struktur Geologi Di Perairan Aru Barat Daya	Ramadhan Surohadi, Jusfarida	D 95 - 106
12	Geokimia Panas Bumi Di kecamatan Ngebel Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur	Pipin Kurniawan, Handoko Teguh Wibowo,	D 107 - 116
13	Pengaruh Serbuk Geomaterial Pada Komposit Polyester Terhadap Ketahanan Panas	Sutrisno, Yustinus Hari Sularso, Mustafa	D 117 - 122
14	Kajian Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada area PT. XXX (PERSERO) Tual Maluku	Esthi Kusdarini, Fitri Nurmala Sade, Dwi Poetranto Waloejo Adjie	D 123 - 130
15	Geologi dan studi kestabilan lereng pada kuari batugamping blok z-19 PT. Semen indonesia (PERSERO) Unit Tuban - Jawa Timur	Ade Elian Andana, Jusfarida	D 131 - 140
16	Geologi Dan Petrogenesis Batuan Andesit Desa Sumbertangkil Dan Sekitarnya Kecamatan Tirtoyudo Kabupaten Malang Propinsi Jawa Timur	Sebastian P. Lolong, Handoko Teguh Wibowo	D 141 - 150
17	150studi Geologi Teknik Untuk Pembangunan Jembatan "Tono Arch"	Vitoria Maria Delillia Da Costa Olivcira, Handoko	D 151 - 158

No	Judul artikel (d)	Pemakalah	Halaman
	Di Daerah Tono Noefefan Dan Sekitarnya, Sub-Distrik Pante Makasar, Distrik Oe Cusse Timor-Leste	Teguh Wibowo	
18	Pemetaan Potensi Pasir Besi Di Desa Umbulsari Dan Sekitarnya Kecamatan Tempursari Kabupaten Lumajang Propinsi Jawa Timur	Verlino C. Lopes, Handoko Teguh Wibowo	D 159 - 168
19	Penerapan Teknologi Ultra Filtrasi Sebagai Media Filterisasi Dan Daur Ulang Air Pada Mesin Pendingin Ikan Jenis Slurry Ice Di Kapal Ikan 30 Gt	Andhi Indira Kusuma, M.Rizky Ishardwiyanto, Minto Basuki	D 169 - 180
20	Pengaruh Variasi Sudut Masuk Trim Tab Pada Fast Patrol Boat 60 Meter Menggunakan Pendekatan CFD	Maria Margareta Z. B., Priyagung Harda Rukmono, Minto Basuki	D 181 - 194
21	Analisis Teknis Dan Ekonomis Pengaruh Pemindahan Ruang Penumpang Dari Depan Kebagian belakang Terhadap Stabilitas kapal	Aris Kustiawan, Minto Basuki, dan Siti Fariya	D 195 - 204
22	Penilaian Kualitas Jasa Pelayanan PT. Indovision Surabaya dengan Menggunakan Metode Serqual (Studi Kasus di PT. IndoVision Surabaya)	Mochammad Kalam Mollah	D 205 - 216
23	Penyebaran Akuifer Di Formasi Nanggulan Pada Sisi Timur Dome Kulon Progo Berdasarkan Data Sounding Resistivity	Winarti I, Hill Gendoet Hartono I	D 217 - 226
24	Kajian Teknis Pemakaian Bahan Bakar Alat Muat Type Komatsu PC 400 LC 08 dan Alat Angkut type DT Scania P 380 Terhadap Produksi	Debi yulian Adinata, Achmad Hendy Setyawan	D 227 - 238

E. Bidang Pengabdian Kepada masyarakat

NO	JUDUL ARTIKEL (E)	PEMAKALAH	HALAMAN
1	Pendampingan Pemasaran Industri Sepatu Di Sruni Sidoarjo	Suparjo, Randy Pratama Salisnanda	E 1-8
2	Peningkatan Metode Pembelajaran Pada Peserta Didik Anak Berkebutuhan Khusus (ABK)	Suparto, Luluk Mawardah	E 9 - 16
3	Pengembangan UKM Berbahan Dasar Kulit Untuk Meningkatkan Perekonomian	Syamsuri, Wiwik Widyo Widjajanti, Evi Yuliawati, Yustia Wulandari Mirzayanti	E 17 - 22
4	Ibm UKM Olahan Ikan Bandeng di kel. Wonorejo Rungkut Surabaya	Siti Azizah, Ratna Puspitasari	E 23 - 28
5	Ibm Pembuatan Kerajinan <i>Acrilic</i>	Budanis Dwi Meilani,	E 29 - 32

NO	JUDUL ARTIKEL (E)	PEMAKALAH	HALAMAN
		Faza Wahmuda	
6	Meningkatkan Kapasitas Output Daya Listrik Mikrohidro Serta Pengenalan Pembangkit Listrik Piko hidro Sebagai Upaya Elektrifikasi Di daerah terpencil	Ali Khomsah, Feri Harianto, Efrita Arfa Zuliari	E 33 - 44

ANALISIS PENDEKATAN SIX SIGMA SEBAGAI PEREDUKSI KECACATAN PRODUK HERBISIDA CAIR 1 LT (Studi Kasus : PT. Bayer Indonesia - Surabaya)

Rony Prabowo

Teknik Industri. Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Email : rony_prabowomt@yahoo.co.id

ABSTRACT

-

ABSTRAK

Dengan semakin ketatnya persaingan dalam sebuah usaha terutama di industri manufaktur maka kualitas produk menjadi hal penting selain harga murah dan kecepatan dalam pengiriman. PT. Bayer Indonesia - Surabaya merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang menghasilkan pestisida, salah satu produk andalan dari PT. Bayer Indonesia - Surabaya tersebut adalah Herbisida. Namun saat ini produktivitas produk tersebut rendah karena adanya kecacatan produk yang disebabkan banyak faktor yang belum teridentifikasi dengan jelas. Penelitian ini dalam proses pengendalian kualitas menggunakan pendekatan *Six Sigma* dengan siklus DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) untuk menganalisa varian – varian yang mengakibatkan kecacatan pada produksi Herbisida sehingga dapat memaksimalkan mutu produk dan menghasilkan *zero defect* sebagai harapan dari perusahaan dan juga konsumen. Hasil yang diperoleh dalam uji coba dan penerapannya selama 1 bulan maka dapat meningkatkan nilai sigma pada varian – varian dengan tingkat sigma terkecil yaitu 1,75 menjadi 2,37. Kemudian, 4,19 pada proses *packaging* menjadi 4,28 disertai dengan penurunan nilai DPMO untuk viarian kadar dan proses *packaging* masing – masing 401.394 menjadi 192.250 dan 3.483 menjadi 2.637 DPMO.

Kata kunci : Kualitas, *Sig Sigma*, DMAIC, *Zero Defect*, DPMO

PENDAHULUAN

PT. Bayer Indonesia – Surabaya memproduksi pestisida dalam 3 jenis, yaitu pestisida cair, pestisida padat dan pestisida butiran. Pestisida–pestisida tersebut memiliki permintaan tertinggi yang bergantung pada saat musim hujan dan musim kemarau. Salah satu produk andalan dari PT. Bayer Indonesia – Surabaya untuk pestisida cair adalah herbisida cair 1 Liter. Dari sisi produksinya, Herbisida cair 1 Liter tidak lepas dari sebuah kecacatan produksi. Kecacatan produksi yang tentunya dapat diminimalisir, ironisnya hal tersebut menjadi kendala berarti bagi PT. Bayer Indonesia - Surabaya dalam menentukan karakteristik mutu seperti viskositas, warna, berat jenis hingga kadar Herbisida cair 1 Liter dalam satu sesi produksi. Viskositas yang berarti kekentalan dari pestisida cair terkadang terlalu kental, warna yang seharusnya kuning, menjadi telalu pekat, berat jenis dan kadar, terkadang kurang sesuai adalah beberapa kendala – kendala dalam kecacatan produk Herbisida cair 1 Liter. Variabel–variabel yang mempengaruhi kecacatan produk tersebut antara lain adalah *human error*, *machine error*, *time management* dan *maintenance* pada mesin maupun proses produksi yang telah dilakukan.

Metode *Six Sigma* itu sendiri merupakan suatu cara untuk mengukur kemungkinan perusahaan dapat membuat atau menghasilkan berbagai jumlah unit yang ditentukan dari suatu produk atau jasa dengan jumlah cacat nol (*zero defects*) dengan penilaian yang menandakan “terbaik di kelasnya”, hanya 3.4 cacat per juta unit atau produksi. Melalui analisa variabilitas cacat yang telah dilakukan pada produk Herbisida cair 1 Liter di PT. Bayer Indonesia - Surabaya yang kemudian dilakukan analisa dengan *Six Sigma* akan bertujuan untuk menanggulangi masalah-masalah kualitas yang telah terjadi pada PT. Bayer Indonesia - Surabaya. Permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut : Bagaimana menentukan faktor – faktor yang menjadi penyebab terjadinya kecacatan produksi pada produk Herbisida cair 1 Liter di PT. Bayer Indonesia – Surabaya, Bagaimana

meminimalkan jumlah *defect* pada produksi Herbisida cair 1 Liter di PT. Bayer Indonesia - Surabaya dengan menggunakan pendekatan *Six Sigma*.

TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Kualitas

Kualitas merupakan keseluruhan karakteristik produk dan jasa meliputi *marketing, engineering, manufacture, dan maintenance*, dalam mana produk dan jasa tersebut dalam pemakaiannya akan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pelanggan (Feigenbaum, 1993). Sedangkan menurut Vincent Gasperz (2001) kualitas adalah sebagai konsistensi peningkatan dan penurunan variasi karakteristik produk, agar dapat memenuhi spesifikasi dan kebutuhan, guna meningkatkan kepuasan pelanggan internal maupun eksternal.

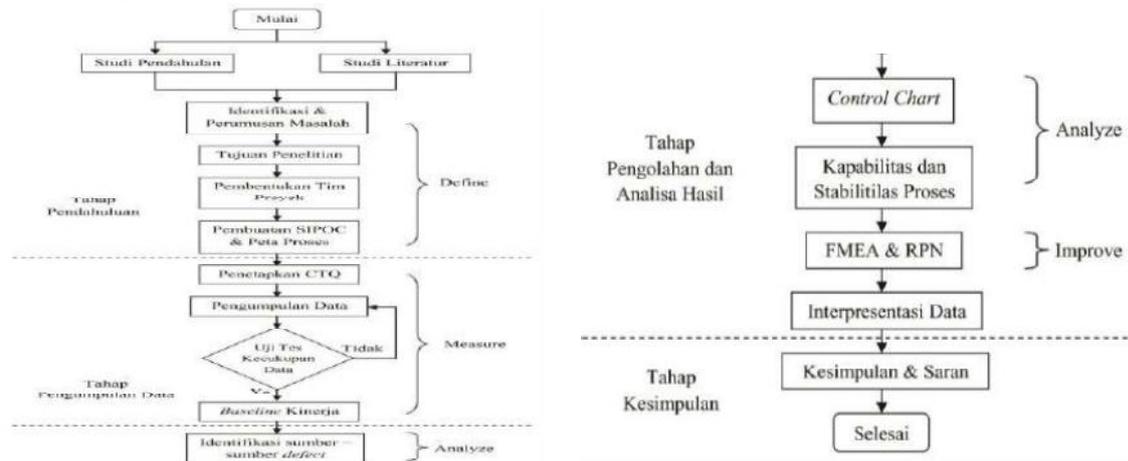
Pengertian Six Sigma

Menurut Miranda dan Amin (2002) *Six Sigma* adalah suatu sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, memberi dukungan dan memaksimalkan proses usaha, yang berfokus pada pemahaman akan kebutuhan pelanggan dengan menggunakan fakta, data dan analisis statistik serta terus menerus memperhatikan pengaturan, perbaikan dan, mengkaji ulang proses usaha.

Metodologi Six Sigma

Suatu cara yang bermanfaat untuk mengklasifikasi masalah yang dapat membantu mengidentifikasi sebuah proyek *Six Sigma* secara lebih jelas adalah berdasarkan jenis masalahnya. Menurut Kepner dan Trogue (2007), masalah adalah penyimpangan antara apa yang harusnya terjadi dibandingkan dengan apa yang sebenarnya terjadi, dimana situasi tersebut cukup penting sehingga membuat seseorang berfikir bahwa penyimpangan tersebut harus dikoreksi. *Tools* yang digunakan dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma* pada dasarnya merupakan gabungan dari berbagai macam *tools* yang sudah dikenal sejak lama, terutama *Statistical Proses Control (SPC)*.

METODOLOGI



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Pengumpulan Dan Pengolahan Data

Tahap Define

Merupakan langkah pertama dari proses DMAIC yang bertujuan untuk menyatukan pendapat dari proyek yang akan dilakukan. Proyek penelitian tersebut dilakukan di Perusahaan PT. Bayer Indonesia - Surabaya.

Pemilihan Produk yang Diamati Tim Proyek Six Sigma

Dalam pelaksanaan penelitian berdasarkan *Six Sigma*, proyek tersebut mempunyai tim yang akan saling membantu satu sama lain. Berikut adalah susunan dari Tim Proyek *Six Sigma* yang akan diberlakukan kepada produk Herbisida Cair 1 L di PT. Bayer Indonesia – Surabaya.

Tabel 1. Tim Proyek *Six Sigma*

No.	Departemen	Jumlah	Peran
1.	Kabag. Produksi	1	Sebagai penanggung jawab dari semua proses produksi yang terdapat di PT. Bayer Indonesia - Surabaya.
2.	Kasi. Produksi Herbisida	1	Sebagai penanggung jawab dari semua proses produksi yang terdapat di <i>plant</i> herbisida.
3.	Karu. Produksi Herbisida	1	Sebagai penanggung jawab dari pelaksanaan produksi di <i>plant</i> herbisida.
4.	QC	1	Sebagai penanggung jawab dari penjaminan mutu produk yang diproduksi.
5.	Peneliti	1	Meneliti obyek pengamatan dan menganalisis hasil penelitian.

Definisi Proses Kunci

Dalam proses kunci dari *Six Sigma*, perlu mengetahui model dari SIPOC. Diagram SIPOC bertujuan untuk mengidentifikasi proses yang sedang dipelajari, input dan output proses tersebut, serta pemasok dan pelanggannya. Ketika *critiqal to quality* (CTQ) telah teridentifikasi, maka peneliti harus melihat atau menghubungkan antara CTQ dan peta proses, sehingga dapat diketahui pada tahapan mana CTQ tersebut muncul. Berikut adalah diagram SIPOC untuk produk Herbisida Cair 1 L yang merupakan obyek penelitian dalam *Six Sigma* :

Identifikasi Karakteristik Kualitas

Berikut adalah beberapa standarisasi kualitas dari Herbisida Cair 1 L :

Tabel 2. Standar Kualitas *Packaging* Herbisida Cair 1 L

No.	Standar Kualitas	Deskripsi Kualitas
1.	<i>Sealing</i>	<i>Bunged-up, Leakproff</i>
2.	<i>Small Caping</i>	<i>With a Thread, Bunged-up</i>
3.	<i>Labelling</i>	<i>Fit Center, Sticky</i>

Tabel 3. Standar Kualitas Formulasi Herbisida Cair 1 L

No.	Standar Kualitas	Deskripsi Kualitas	Satuan
1.	Kadar	476,4 – 489,6	g/l
2.	Berat Jenis	1,160 – 1,172	g/ml
3.	Viskositas	13,1 – 15,9	cP

Tahap Measure

1. Menetapkan dan Memilih *Critiqal to Quality* (CTQ)

Berikut adalah tabel kriteria cacat dari produk Herbisida Cair 1 L :

Tabel 4. Jenis Cacat pada Proses *Packaging*

No.	CTQ	Nama Proyek	Deskripsi Kesalahan
1.	<i>Leak</i>	X ₁	Seal bocor.
2.	<i>Broken Thread</i>	X ₂	Ulir saat proses pemasangan pecah.
3.	<i>Coving</i>	X ₃	Label saat proses pemasangan terpasang miring.
4.	<i>Inadhesive</i>	X ₄	Label saat proses pemasangan tidak lekat.

2. Uji Kecukupan Data

Tahap uji kecukupan data adalah tahap awal dalam pengolahan data. Pada tahap ini dilakukan perhitungan kuantitatif secara statistik untuk menentukan apakah data yang diambil pada saat

penelitian telah cukup, sehingga dapat dilakukan penelitian lebih lanjut. Bila $N' < N$, artinya data yang diambil telah mencukupi, namun bila $N' > N$, berarti data belum mencukupi untuk dilakukan penelitian, sehingga peneliti harus melakukan pengambilan data kembali sampai pada saat perhitungan statistik mendapatkan nilai $N' < N$.

Uji Kecukupan Data Atribut

Data yang digunakan untuk melakukan uji kecukupan data atribut adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Pengolahan Data Atribut Herbisida Cair 1 L

No.	Pengamatan (Unit)	Jenis Cacat (Unit)				Jumlah Cacat (Unit)
		Leak	Broken Thread	Coving	Inadhesive	
1.	6880	32	15	12	18	77
2.	7960	30	36	16	20	102
3.	7960	29	24	8	26	87
4.	24320	103	54	55	85	297
5.	25320	121	78	66	96	361
6.	22640	85	60	49	102	296
7.	24520	113	75	60	104	352
8.	22880	111	64	63	91	329
9.	22600	116	86	57	99	358
10.	23540	95	59	53	98	305
11.	24080	131	62	60	99	352
12.	24580	111	76	60	94	341
13.	24540	113	67	62	91	333
14.	21480	87	52	53	89	281
15.	18480	84	41	47	63	235
16.	1800	43	11	19	28	101
17.	19040	143	83	57	121	404
18.	24800	96	53	46	84	279
19.	9560	68	25	33	55	181
20.	1800	7	5	3	8	23
21.	12600	51	27	34	54	166
22.	24320	86	40	48	89	263
23.	23060	87	61	49	95	292
24.	18140	95	44	31	103	273
Σ	436900	2037	1198	1041	1812	6088

Langkah pertama dalam penentuan uji kecukupan data pada data atribut adalah dengan menentukan besarnya kecacatan produk dari jumlah pengamatan yang dilakukan (p) dengan menggunakan rumusan :

$$p = \frac{\sum \text{cacat}}{\sum \text{pengamatan}}$$

$$p = \frac{6088}{436900} = 0.01393$$

Setelah mengetahui nilai $p = 0.01393$, dengan tingkat kepercayaan 95% ($k=2$) mencari tingkat ketelitian yang dikehendaki (s) dengan rumus sebagai berikut :

$$s = \frac{k}{p} \sqrt{\frac{p(1-p)}{N}}$$

$$s = \frac{2}{0.01393} \sqrt{\frac{0.01393(1-0.01393)}{436900}} = 0.02546$$

Selanjutnya, menghitung nilai N' dengan rumus :

$$N' = \frac{k^2(1-p)}{s^2 p}$$

$$N' = \frac{2^2(1-0.01393)}{0.02546^2(0.01393)} = 436817.2922$$

Dari hasil uji kecukupan data diatas, ternyata N' sebesar 436817,2992. Sehingga N' < N dimana 436817,2992 < 436900 artinya data atribut yang diambil pada saat penelitian sudah mencukupi.

Uji Kecukupan Data Variabel

Pada uji kecukupan data variabel berlaku rumus sebagai berikut :

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2$$

Dimana :

N' = Hasil uji kecukupan data

\k = derajat kepercayaan

Untuk derajat kepercayaan 68% harga k adalah 1.

Untuk derajat kepercayaan 95% harga k adalah 2.

Untuk derajat kepercayaan 99% harga k adalah 3.

s = derajat ketelitian

N = jumlah sampel penelitian

X_i = nama kejadian atau peristiwa

Berikut adalah pengolahan uji kecukupan data pada data variabel.

1. Kadar

Data yang digunakan untuk melakukan uji kecukupan data pada variabel kadar adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Pengolahan Data Variabel Kadar IPA *Glyphosate*

No.	X (g/l)	X ²
1	477.94	228426.6436
2	478.76	229211.1376
3	480.16	230553.6256
4	478.46	228923.9716
5	479.34	229766.8356
6	472.91	223643.8681
7	477.24	227758.0176
8	474.2	224865.64
9	476.04	226614.0816
10	478.91	229354.7881
11	477.12	227643.4944
12	486.26	236448.7876
13	474.55	225197.7025
14	476.08	226652.1664
15	478.53	228990.9609
16	476.76	227300.0976
17	477.67	228168.6289
18	473.96	224638.0816
19	477.82	228311.9524
20	471.61	222415.9921
Σ	9544.32	4554886.474

Dengan menggunakan derajat kepercayaan sebesar 95% (nilai k=2) dan derajat ketelitian (s) sebesar 5%, maka perhitungan uji kecukupan data :

$$N' = \left[\frac{2 / 0.05 \sqrt{20 \cdot (4554886.474) - (954432)^2}}{954432} \right]^2 = 0.25442$$

Dari hasil uji kecukupan data diatas, ternyata N' sebesar 0.25442. Sehingga N' < N dimana 0.25442 < 20 artinya data untuk kadar IPA *Glyphosate* yang diambil pada saat penelitian sudah mencukupi.

2. Berat Jenis

Data yang digunakan untuk melakukan uji kecukupan data pada variabel berat jenis adalah sebagai berikut :

Tabel 7. Pengolahan Data Variabel Berat Jenis 27C

No.	X (g/ml)	X ²
1.	1.168	1.364224
2.	1.17	1.3689
3.	1.164	1.354896
4.	1.172	1.373584
5.	1.17	1.3689
6.	1.172	1.373584
7.	1.17	1.3689
8.	1.172	1.373584
9.	1.17	1.3689
10.	1.172	1.373584
11.	1.17	1.3689
12.	1.172	1.373584
13.	1.17	1.3689
14.	1.172	1.373584
15.	1.17	1.3689
16.	1.172	1.373584
17.	1.17	1.3689
18.	1.164	1.354896
19.	1.17	1.3689
20.	1.172	1.373584
Σ	23.402	27.38279

Dengan menggunakan derajat kepercayaan sebesar 95% (nilai k=2) dan derajat ketelitian (s) sebesar 5%, maka perhitungan uji kecukupan data :

$$N' = \left[\frac{2 / 0.05 \sqrt{20 \cdot (27.38279) - (23.402)^2}}{23.402} \right]^2 = 0.00641$$

Dari hasil uji kecukupan data diatas, ternyata N' sebesar 0.00641. Sehingga N' < N dimana 0.00641 < 20 artinya data untuk berat jenis yang diambil pada saat penelitian sudah mencukupi.

3. Viskositas

Dengan menggunakan derajat kepercayaan sebesar 95% (nilai k=2) dan derajat ketelitian (s) sebesar 5%, maka perhitungan uji kecukupan data :

$$N' = \left[\frac{2 / 0.05 \sqrt{20 \cdot (4043.33) - (283.9)^2}}{283.9} \right]^2 = 5.30804$$

Dari hasil uji kecukupan data diatas, ternyata N' sebesar 5.30804. Sehingga N' < N dimana 5.30804 < 20 artinya data untuk viskositas yang diambil pada saat penelitian sudah mencukupi. Data yang digunakan untuk melakukan uji kecukupan data pada variabel viskositas adalah sebagai berikut :

Tabel 8. Pengolahan Data Variabel Viskositas

No.	X (cP)	X ²
1	13.2	174.24
2	14.5	210.25
3	13.3	176.89
4	13.7	187.69
5	13.4	179.56
6	15.6	243.36
7	14.8	219.04
8	13.8	190.44
9	14.8	219.04
10	13.6	184.96
11	14.8	219.04
12	13.2	174.24
13	15.1	228.01
14	15.5	240.25
15	14.1	198.81
16	13.6	184.96
17	13.3	176.89
18	13.5	182.25
19	14.6	213.16
20	15.5	240.25
Σ	283.9	4043.33

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Tahap *Analyze*

Adapun beberapa hal yang perlu dilakukan, diantaranya sebagai berikut :

1. Menentukan stabilitas dan kapabilitas dari proses
2. Mengidentifikasi akar penyebab kecacatan dalam proses yang ada
3. Menetapkan rencana dan prioritas tindakan perbaikan

Menentukan Stabilitas dan Kemampuan Proses

Berlatarbelakang dari perkembangan – perkembangan yang ada dalam dunia industri, sebuah industri dapat dikatakan sebagai industri yang maju, salah satunya dilihat dari faktor kualitas. Oleh karenanya harus ada pengembangan atau peningkatan kualitas – kualitas tersebut, khususnya produk Herbisida Cair 1 L dari PT. Bayer Indonesia - Surabaya, apakah berada dalam satu bentuk kualitas dengan proses yang berada dalam kondisi stabil dan memiliki kemampuan dalam mencapai tingkat *zero defect*.

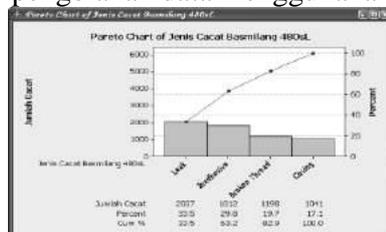
Stabilitas dan Kemampuan Proses Data Atribut

Untuk stabilitas proses pada data atribut, tingkat kecacatan yang terjadi pada proses *packaging* Herbisida Cair 1 L digunakan hasil analisis DPMO sebesar 3.483,63470 dengan nilai *sigma level* sebesar 4,20. Setelah mengetahui kapabilitas proses, analisis untuk data atribut dilakukan dengan menggunakan *Pareto Chart* untuk mengetahui CTQ potensial apa yang paling menimbulkan kecacatan. Data yang digunakan adalah data kecacatan dari produk Herbisida Cair 1 L pada proses *packaging*.

Tabel 9. Data Kecacatan Produk Herbisida Cair 1 L

No.	Jenis Cacat	Banyaknya Cacat
1.	<i>Leak</i>	2037
2.	<i>Broken Thread</i>	1198
3.	<i>Coving</i>	1041
4.	<i>Inadhesive</i>	1812

Pada Tabel 9 diatas, terdapat hasil komulatif dari data pengamatan yang telah dilakukan oleh peneliti. Selanjutnya digunakan *software Minitab 16* untuk membantu dalam membuat *Pareto Chart*. Bentuk pengolahan data menggunakan *Minitab 16* sebagai berikut :



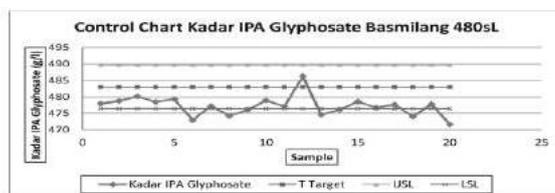
Gambar 2.. Pareto Chart Minitab 16 pada Produk Herbisida Cair 1 L

Pada *Pareto Chart* diatas, diketahui bahwa jenis cacat pada label mempunyai jumlah cacat terbesar, disusul dengan alfoilsil, tutup serta cacat pada botol, masing – masing prosentasenya adalah 46,9% cacat label, 25,9% cacat alfoilsil, 15,7% cacat tutup, 11,5% cacat botol.

5.4 Stabilitas dan Kemampuan Proses Data Variabel

1. Kadar

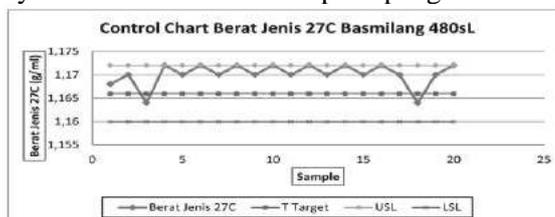
Pada tahap *Measure*, tepatnya pada pengukuran *baseline* kinerja, telah didapatkan nilai kadar IPA *Glyphosate* yaitu $483 \pm 6,6$ g/l. Artinya nilai $T = 483$ g/l; $USL = 489,6$ g/l; $LSL = 476,4$ g/l. Setelah mengetahui nilai – nilai tersebut, dibuat sebuah peta kendali dimana pada peta kendali tersebut nantinya akan terlihat adanya nilai – nilai individual pada pengukuran kadar IPA *Glyphosate*.



Gambar 3. Peta Kendali Kadar IPA *Glyphosate*

2. Berat Jenis

Setelah menganalisa kadar IPA *Glyphosate*, maka data variabel selanjutnya yang akan dianalisa adalah berat jenis. Analisa dilakukan sama seperti yang telah dilakukan pada kadar IPA *Glyphosate*, pertama – tama harus diketahui nilai – nilai dari *baseline* kinerja untuk berat jenis 27C yaitu $1.166 \pm 0,006$ g/ml, artinya $T = 1,166$ g/ml; $USL = 1,172$ g/ml; $LSL = 1,160$ g/ml. Nilai – nilai tersebut nantinya akan dibuat kedalam sebuah peta kendali dimana pada peta kendali tersebut nantinya akan terlihat adanya nilai – nilai individual pada pengukuran berat jenis 27C.



Gambar 4. Peta Kendali Berat Jenis 27C

3. Viskositas

Setelah menganalisa kadar IPA *Glyphosate* dan berat jenis 27C, maka data variabel terakhir yang akan dianalisa adalah viskositas. Analisa dilakukan sama seperti yang telah dilakukan sebelumnya, pertama – tama harus diketahui nilai – nilai dari *baseline* kinerja untuk viskositas yaitu $14,5 \pm 1,4$ cP, artinya $T = 14,5$ cP; $USL = 15,9$ cP; $LSL = 13,1$ cP. Nilai – nilai tersebut nantinya akan dibuat

kedalam sebuah peta kendali dimana pada peta kendali tersebut nantinya akan terlihat adanya nilai – nilai individual pada pengukuran viskositas.



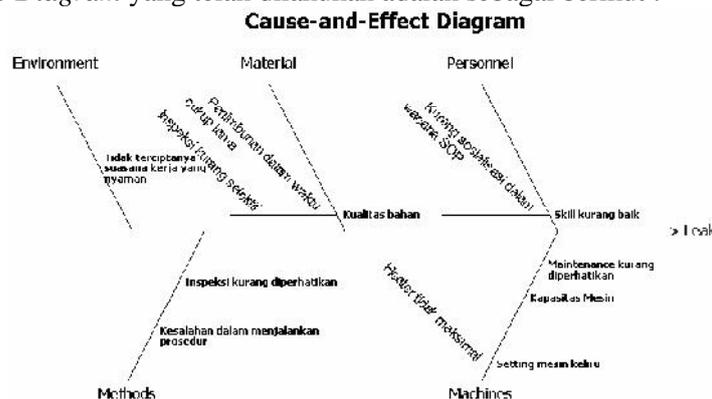
Gambar 5. Peta Kendali Viskositas

Mengidentifikasi Akar Penyebab Kecacatan

Tahap ini merupakan tahap dimana sebuah proses dianalisa dan ditarik sebuah hasil dari analisa tersebut yang berkaitan dengan penyebab kecacatan sebuah produk. Produk Herbisida Cair 1 L yang digunakan sebagai obyek penelitian, dianalisa menggunakan *Cause and Effect Diagram* atau biasa disebut dengan *Fishbone Diagram* (Diagram Tulang Ikan) agar dapat diketahui faktor – faktor yang menjadi penyebab kecacatan pada proses tersebut. Pembuatan *Fishbone Diagram* dilakukan pada data atribut maupun data variabel dan untuk pengaplikasiannya, dibantu dengan menggunakan software Minitab 16.

1. Akar Penyebab Kecacatan pada Data Atribut

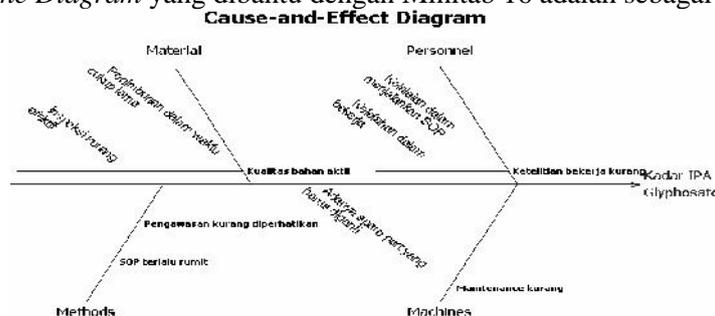
Hasil dari *Fishbone Diagram* yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :



Gambar 6 *Fishbone Diagram* Minitab 16 pada CTQ *Leak*

2. Akar Penyebab Kecacatan pada Data Variabel

Kadar Herbisida Cair 1 L yang bernama *Isopropilamina Glyphosate*, bila diidentifikasi berdasarkan *Fishbone Diagram* yang dibantu dengan Minitab 16 adalah sebagai berikut.



Gambar 7. *Fishbone Diagram* Minitab 16 pada CTQ Kadar IPA *Glyphosate*

3. Menetapkan Rencana Tindakan Perbaikan

Tahapan ini bertujuan untuk mengimplementasikan rencana dan tindakan perbaikan yang terdapat pada proyek *Six Sigma* untuk menghilangkan dan mencegah terjadinya cacat terulang kembali. Terdapat tools dalam *Six Sigma* yang paling sering digunakan untuk rencana tindakan ini, adalah FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) yang merupakan prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin kegagalan atau kecacatan dari sebuah proses. Pada tools FMEA terdapat tiga jenis rating, yaitu *Occurrence*, *Severity* dan *Detectability*. Ketiga rating tersebut nantinya disatukan dalam sebuah tabel, nilai dari ketiganya akan berkaitan dengan CTQ – CTQ yang telah teridentifikasi dari produk Herbisida Cair 1 L.

Menetapkan Prioritas Tindakan Perbaikan

Berdasarkan tabel FMEA (Tabel 10 dan Tabel 11) maka prioritas tindakan perbaikan dapat disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 10. Prioritas Usulan Tindakan Perbaikan pada Jenis Kecacatan *Leak*

Prioritas	Penyebab Potensial (<i>Potential Cause</i>)	RPN	<i>Recommended Action</i>
1	Heater belum cukup panas	192	Panas <i>heater</i> harus di- <i>setting</i> tepat dengan temperature 660,32° C
2	Adanya rongga atau celah yang memungkinkan senyawa kimia lain bercampur	150	Pengecekan terhadap alfoilsil
3	Alfoilsil terlalu getas	120	Pengecekan kembali di laboratorium
4	Kemasan tidak ideal	80	Inspeksi terhadap produk jadi

Sedangkan untuk prioritas tindakan perbaikan pada proses formulasi, disajikan dalam tabel 5.5 berikut ini :

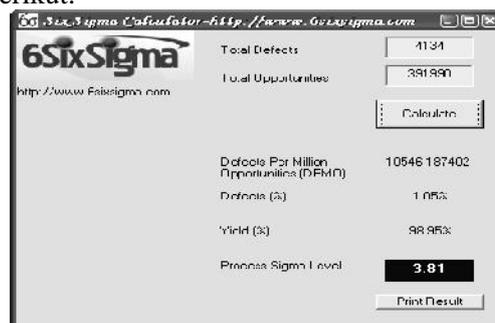
Tabel 11. Prioritas Usulan Perbaikan pada Proses Formulasi

Prioritas	Penyebab Potensial (<i>Potential Cause</i>)	RPN	<i>Recommended Action</i>
1	Terlalu banyak <i>solvent</i> dalam proses <i>mixing</i>	448	Pada proses <i>mixing</i> , penimbangan bahan aktif harus dipastikan telah sesuai dengan standar yang ditentukan
2	Terlalu banyak kandungan <i>adjuvant</i>	384	Pencampuran bahan aktif dengan prosentase perbandingan 66,06% bahan aktif, 10,67% <i>adjuvant</i> dan 23,27% <i>solvent</i>

Tahap Improve

1. Aplikasi Rencana Tindakan pada Data Atribut

Dari hasil uji kecukupan data diatas, ternyata N' sebesar 391886,9178. Sehingga N' < N dimana 391886,9178 < 391990 artinya data atribut yang diambil pada saat penelitian sudah mencukupi. Setelah mengetahui bahwa data yang diambil pada data atribut telah mencukupi, maka dilanjutkan dengan perhitungan kapabilitas *sigma level* untuk mengetahui bahwasanya terdapat peningkatan atau penurunan nilai sigma bila dibandingkan dengan nilai sigma awal sebelumnya. Berikut ini adalah hasil dari perhitungankapabilitas *sigma level* yang telah dilakukan pada data atribut setelah dilakukan tindakan perbaikan. Dari hasil perhitungan berdasarkan *Six Sigma Calculator* adalah sebagai berikut:



Gambar 8. Perhitungan *Sigma* dengan *Six Sigma Calculator*

Selanjutnya hasil perhitungan nilai rata – rata dan standar deviasi dalam tabel diatas diolah dengan *Microsoft Office Excel* sehingga nilai DPMO dan *sigma level* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$DPMO = 1000000 - NORMSDIST((USL - X_n)/S_n)*1000000 + NORMSDIST((LSL - X_n)/S_n)*1000000$$

Contoh perhitungan :

$$DPMO = 1000000 - NORMSDIST((489.6-476.84)/1.427305)*1000000 + NORMSDIST((476.4-476.84)/ 1.427305)*1000000$$

$$DPMO = 378937,2$$

Perhitungan *sigma level* dilakukan dengan cara sebagai berikut :

$$Sigma = NORMSINV((1000000-DPMO)/1000000)+1.5$$

$$Sigma = 1.808$$

Angka 1.5 merupakan konstanta yang mengijinkan pergeseran nilai rata – rata sebesar ± 1.5 sigma.

Hasil perhitungan DPMO dan *sigma level* dengan cara yang sama pada tabel 5.10 berikut ini :

Tabel 12 Kapabilitas *Sigma* dan DPMO dari Kadar IPA *Glyphosate*

No	X (g/L)	S	DPMO	Sigma
1.	478.45	-		
2.	476.84	1.427305	378937.2	1.808273
3.	480.15	2.934397	101274.3	2.774324
4.	476.86	2.916667	437347.2	1.657698
5.	482.21	4.742908	169893	2.454588
6.	476.54	5.026596	493576.1	1.516103
7.	481.48	4.379433	154891.9	2.515676
8.	479.34	1.897163	60608.93	3.049682
9.	478.81	0.469858	0.145482	6.629208
10.	476.52	2.030142	476432.6	1.559109
11.	484.26	6.861702	344219.4	1.900975
12.	478.45	5.150709	360517.2	1.857077
13.	476.58	1.657801	456768.8	1.608578
14.	478.53	1.728723	108951.6	2.732123
15.	476.76	1.569149	409269.8	1.729424
16.	479.55	2.473404	101436	2.773412
17.	478.96	0.52305	0.493099	6.394373
18.	477.62	1.187943	152213.7	2.526985
19.	481.61	3.537234	82335.77	2.88953
20.	477.67	3.492908	358399	1.862742
\bar{X}	478.859	2.842479	192250	2.369269
	5			

Sedangkan untuk menghitung kemungkinan cacat yang berada diatas nilai USL per satu juta kesempatan, dapat dihitung menggunakan rumus :

$$P \left[Z \geq \frac{(USL - \bar{X})}{S} \right] (1000000)$$

$$P \left[Z \geq \frac{(489.6 - 478.859)}{2.8425} \right] (1000000)$$

$$P[Z \geq 3.78] (1000000)$$

$$= [1 - P(Z \leq 3.78)] (1000000)$$

$$= [1 - 0.9999] (1000000)$$

= 100

Kemudian untuk menghitung kemungkinan cacat yang berada dibawah nilai LSL per satu juta kesempatan, dapat dihitung menggunakan rumus :

$$P\left[Z \leq \frac{(LSL - \bar{X})}{S}\right] (1000000)$$
$$P\left[Z \leq \frac{(476.4 - 478.8595)}{2.8425}\right] (1000000)$$
$$P[Z \leq -0.87] (1000000)$$
$$= 0.192150 (1000000)$$
$$= 192150$$

Jadi, nilai DPMO dari kadar IPA *Glyphosate* adalah $192.150 + 100 = 192.250$. Artinya ada 192.250 cacat per satu juta kesempatan dari uji kadar IPA *Glyphosate* yang tidak memenuhi spesifikasi $483 \pm 6,6$ g/l dengan nilai kapabilitas *sigma level* sebesar 2,37. Bila dibandingkan dengan hasil analisa kadar IPA *Glyphosate* sebelum adanya tindakan perbaikan, nilai DPMO 401.394 dengan nilai kapabilitas *sigma level* sebesar 1,75. Hal ini menunjukkan bahwasanya tindakan perbaikan yang dilakukan pada proses formulasi Herbisida Cair 1 L dapat mengurangi tingkat kecacatan pada produk tersebut.

KESIMPULAN

Hasil-hasil yang diperoleh dari penelitian tentang *Six Sigma* yang telah dilakukan di PT. Bayer Indonesia - Surabaya dengan obyek penelitian adalah produk herbisida bernama Herbisida Cair 1 L adalah sebagai berikut :

1. Faktor – faktor penyebab terjadinya cacat produk Herbisida Cair 1 L terbagi menjadi dua tahapan yaitu proses formulasi dan proses *packaging* yang telah dianalisa dengan *tools* dalam pendekatan *Six Sigma* menentukan bahwa Kadar dan *Leak* sebagai faktor penyebab cacat terbesar. Kadar IPA *Glyphosate* memiliki kapabilitas nilai sigma terkecil yaitu dengan 1,75 bila dibandingkan dengan kapabilitas nilai sigma varian lain yaitu berat jenis dan viskositas masing – masing sebesar 2,23 dan 2,61. Sedangkan dari proses *packaging*, prosentase terbesar ditunjukkan jenis kecacatan *Leak* yaitu sebesar 33,5% bila dibandingkan dengan jenis kecacatan lainnya yaitu *broken thread*, *coving* dan *inadhesive* masing – masing sebesar 19,7% ; 17,1% ; 29,8%.
2. Solusi yang dilakukan untuk dapat meminimalkan jumlah cacat dari proses formulasi adalah terhadap proses *mixing*. Penimbangan bahan aktif harus dipastikan telah sesuai dengan standar yang ditentukan yaitu dengan prosentase perbandingan 66,06% bahan aktif, 10,67% *adjuvant* dan 23,27% *solvent*. Sedangkan solusi yang dapat diberikan pada proses *packaging* adalah dengan mengispeksi panas *heater*, apakah sudah tepat dengan temperature yang telah berada dalam SOP yaitu 660,32°C, kemudian pengecekan terhadap alfoilsil, apakah material terlalu getas untuk mendapatkan panas yang cukup dari *heater*.

REFERENSI

- [1] Ariani Dorothea Wahyu. 2004. Pengendalian Kualitas Statistik : Pendekatan Kualitatif dalam Manajemen Kualitas. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [2] Manggala D. 2012. Mengenal *Six Sigma* Secara Sederhana. <URL: <http://www.beranda.net>>. Diakses tanggal 7 Januari 2015 pukul 18.07 WIB
- [3] Pande, Peter S.; Neuman, Robert P.; Cavanagh, Roland R. 2002. *The SIX SIGMA WAY* : Bagaimana GE, Motorola dan Perusahaan Terkenal lainnya Mengasah Kinerja Mereka. Penerbit Andi, Yogyakarta
- [4] Pande, Peter S.; Holpp, Larry. 2005. *What is Six Sigma?* Penerbit Andi, Yogyakarta
- [5] Pringgoadi. 2009. Tugas Akhir : Analisa Metode *Six Sigma* Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Obat Paracetamol Melalui Pendekatan DMAIC (Studi Kasus di PT. Aditama Raya Farmatindo). Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

- [6] Restiningsih, Anita. 2009. Tugas Akhir : Penerapan Metode *Six Sigma* Dengan Konsep DMAIC Untuk Menekan Jumlah Cacat pada Produk Genteng. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
- [7] Tias. Juni. 2016. Bab 2 : Landasan Teori. <URL: <http://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=landasan%20teori%20six%20sigma&source=...pdf&ei>>. Diakses tanggal 23 Juni 2016 pukul 13.26 WIB.

- Halaman ini sengaja dikosngkan -