



FAKULTAS TEKNIK

FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

# SERTIFIKAT

Nomor : 979/H35.1.7/KP/2008

DIBERIKAN KEPADA :

Totok Heru TM., M.Pd.

Sebagai Pemakalah

## Temu Karya

### Peran LPTK, PTK, dan Pembangunan SDM Nasional

Dalam Rangka KONVENSI NASIONAL IV, TEMU KARYA XV dan KONVENSI ASPRODIK I  
Asosiasi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Indonesia (APTEKINDO) FT / FPTK - JPTK se - Indonesia  
di FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Padang, 5 Juni 2008

Rektor UNP Padang,

Prof. Dr. Z. Mawardi Effendi, M.Pd  
NIP. 130517796

Padang, 5 Juni 2008

Ketua Pelaksana

Drs. Ganefri, M.Pd  
NIP. 131847374



# **SEMINAR INTERNATIONAL**

**OPTIMASI PENDIDIKAN KEJURUAN DALAM PENGEMBANGAN SDM  
NASIONAL**

**KONVENSI NASIONAL IV  
ASOSIASI PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN INDONESIA**

**TEMU KARYA XV – KONVENSI ASPRODIK I  
FORUM KOMUNIKASI FT/FPTK-JPTK UNIVERSITAS SE-INDONESIA**

**Padang, 3-6 Juni 2008**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

---

Dalam CD ini tersedia semua materi Makalah dan Prosiding yang berformat **PDF** dari software **Adobe Acrobat Reader**.

1. **PENGANTAR PROSIDING**
2. **DAFTAR ISI MAKALAH PENDAMPING**
3. **DAFTAR ISI MAKALAH UTAMA**
4. **BAHAN SLIDE PEMAKALAH UTAMA**
5. **RUMUSAN TEMU KARYA**
6. **SEKILAS FT-UNP**
7. **SERTIFIKAT ISO**

Peserta seminar dapat menyaksikan foto-foto dalam bahasan ***seminar in memorial***

Jika belum memiliki Adobe Acrobat Reader silakan klik **[disini](#)** yang tersedia pada CD ini.

***Terimakasih***

---





**PANITIA PROSIDING**  
**SEMINAR INTERNASIONAL**

Topik:

***Optimasi Pendidikan Kejuruan  
dalam Pembangunan Sumber Daya Manusia Nasional***

- I. EDITOR AHLI
  1. Prof. Dr. H. Al Jufri B. Syarief, M.Sc.
  2. Prof. Jalius Jama, M.Ed., Ph.D.
  3. Prof. Dr. H. Syahron Lubis, M.Ed.
  4. Prof. Dr. Suparno, M.Pd
  5. Prof. Dr. Nasrun
  6. Drs. M. Giatman, MSIE.
  7. Drs. Bakhri, M.Sc.
  
- II. TIM EDITOR
  1. Drs. M. Giatman, MSIE
  2. Drs. Syamsuarnis
  3. Mukhlidi Muskhir, S.Pd., M.Kom
  4. Drs. Suartin, MT
  5. Faisal Ashar, ST, MT
  6. Jufryendri, S.Pd
  7. Niksen, S.Pd
  8. Razali

## PENGANTAR

*Assalamualaikum, Wr.Wb.*

Puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat limpahan dan rahmatNya buku prosiding ini dapat diselesaikan dengan baik.

Kegiatan Seminar Internasional dengan topik **Optimasi Pendidikan Kejuruan dalam Pembangunan Sumber Daya Manusia Nasional** merupakan sarana komunikasi ilmiah yang bertujuan untuk mendapatkan konsep-konsep ilmiah dalam rangka mengoptimalkan peran Pendidikan Kejuruan dalam Pembangunan SDM Nasional masa datang.

Kegiatan Seminar Internasional ini dilaksanakan dalam rangka kegiatan Konvensi Nasional Asosiasi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Indonesia (APTEKINDO) IV, dan Temu Karya XV, serta Konvensi ASPRODIK I Forum Komunikasi FT/FPTK-JPTK Universitas se Indonesia oleh Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang pada tanggal 3-6 Juni 2008.

Prosiding ini merupakan himpunan makalah utama dan makalah pendamping, namun karena kesulitan teknis yang dibukukan hanya halaman pertama dari masing-masing makalah yang berisikan judul dan abstrak, sedangkan prosiding lengkap disiapkan dalam bentuk CD yang telah dijadikan dalam format PDF.

Kepada bapak-bapak dan ibu-ibu yang memerlukan makalah cetaknya secara lengkap untuk keperluan tertentu, silakan mencetak makalahnya sendiri dan melampirkannya beserta prosiding ini.

Terimakasih kami ucapkan kepada pemakalah utama dan pendamping, serta semua panitia dan pihak lain yang tidak bisa disebutkan disini hingga diselesaikannya pembuatan prosiding.

Tidak ada gading yang tak retak, kami dari pihak panitia prosiding mengucapkan maaf seandainya ada sesuatu yang tidak pada tempatnya.

Wassalam,

Ketua Panitia Prosiding

M. Giatman

### **SAMBUTAN DEKAN FT UNP**

Terlebih dahulu marilah kita mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT karena dengan izinNya kegiatan Seminar Internasional APTEKINDO dan penerbitan Prosiding ini dapat diselesaikan dengan baik.

Seminar Nasional ini diselenggarakan dalam rangkaian kegiatan Konvensi Nasional APTEKINDO IV & Temu Karya XV Forum Komunikasi FT/FPTK.JPTK Universitas se-Indonesia, dimana kami atas nama Pimpinan FT-UNP menyampaikan selamat dan sukses atas kegiatan ini.

Sesungguhnya usaha dan sumbangan yang diberikan amat bermakna bagi Fakultas ini dan diharapkan usaha dan kerjasamanya akan dapat terus berlangsung untuk kemajuan Pendidikan Teknologi dan Kejuruan di Indonesia.

Kegiatan Seminar Internasional ini bertujuan untuk menghimpun wacana pemikiran baru dan cemerlang dari berbagai kalangan ahli, profesional dan praktisi industri dan usaha untuk kemajuan pendidikan teknologi kejuruan. Disamping itu kegiatan ini merupakan wadah untuk menghimpun informasi dan komunikasi Tenaga Pendidikan Teknologi Kejuruan.

Pada kesempatan ini saya atas nama pimpinan dan keluarga besar Fakultas Teknik UNP juga menyampaikan dan memberikan penghargaan kepada semua nara sumber yang telah datang dan menyumbangkan pemikirannya dalam prosiding ini untuk kemajuan pendidikan teknologi kejuruan. Semoga dukungan dan kerjasamanya dapat diteruskan pada masa-masa yang akan datang.

Akhirnya saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua panitia yang telah memberikan sumbangan tenaga dan darma baktinya dalam kesuksesan acara dan penyelesaian prosiding ini. Saya juga mohon maaf atas segala kekurangan dan kelemahan yang terdapat dalam pelaksanaan kegiatan ini, kiranya kegiatan ini memberi makna bagi kita semua. Amin!

Wassalam  
Dekan FT UNP,

Drs. Ganefri, M.Pd.  
NIP. 131 847 374

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Tim Editor .....	ii
Pengantar .....	iii
Sambutan Dekan FT UNP .....	iv
Daftar Isi .....	v
Kelompok A. Makalah Pendamping .....	1
Kelompok B. Makalah Utama.....	2051
Resume Temu Karya .....	2191
Bahan Presentasi .....	

Urut	NAMA	MAKALAH	Hal
1	Aaltje Mawei	PENGEMBANGAN ENTERPRENEUR UNIVERSITY MELALUI USAHA INDUSTRI KUE DAN MAKANAN MAHASISWA JURUSAN PKK	1
2	Abdul Aziz	REVITALISASI PENDIDIKAN KEJURUAN UNTUK MENUNJANG DUNIA INDUSTRI	5
3	Abdul Muis Mappalotteng	MODEL PENGEMBANGAN DAN KRITERIA PENILAIAN ASPEK REKAYASA PERANGKAT LUNAK PEMBELAJARAN BERBANTUAN KOMPUTER UNTUK SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN	13
4	Abdurrahman	QUA VADIS SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN DI INDONESIA IMPLIKASINYA TERHADAP KEBIJAKAN PROPORSI JUMLAH SISWA SMK : SMU = 70 : 30	23
5	Adikahriani	IMPLIKASI SISTEM PENDIDIKAN TERHADAP INDUSTRI TEKNOLOGI, BISNIS, DAN PEMERINTAHAN	31
6	Agung Sutarto & Eko Nugroho Julianto	PENINGKATAN KOMPETENSI PROFESIONAL GURU SMK	43
7	Agus Dudung	TINJAUAN KRITIS TERHADAP SERTIFIKASI GURU SMK MELALUI PENILAIAN PORTOFOLIO	51
8	Agusti Efi Marthala	OPTIMASI PENDIDIKAN TINGGI KEJURUAN, JURUSAN KESEJAHTERAAN KELUARGA DALAM MENYIKAPI PERSAINGAN DUNIA KERJA	57
9	AG Tamrin	TANTANGAN PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN DALAM PENYIAPAN SDM UNGGUL BERBASIS ICT	67
10	Ahmad Anwar Yusa & M. Syaom Barliana	SERTIFIKASI GURU DAN MASA DEPAN LPTK	73
11	Alsuhendra	PENGEMBANGAN PANGAN TRADISIONAL SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL ( <i>FUNCTIONAL FOODS</i> ) MELALUI PENERAPAN TEKNOLOGI FORMULASI PRODUK BERBAHAN BAKU TINGGI KOMPONEN FUNGSIONAL	79
12	Amirin Supriyatno dkk	PENINGKATAN KUALITAS PRAKTIKUM PENGUKURAN DAN INSTRUMENTASI DENGAN METODE INTERAKTIF	91
13	Anas Arfandi	IMPLIKASI KEBIJAKAN PROPORSI SMK : SMA MENGHADAPI ERA GLOBAL	97
14	Anti Asta Viani	SERTIFIKASI GURU DAN PROFESIONALITAS GURU	111



15	Apif M. Hajji	PENERAPAN METODA PEMBELAJARAN ELEKTRONIK (E-LEARNING) MELALUI INTERACTIVE ON-LINE WEB-BASED LEARNING UNTUK MEMAHAMI SISTEM STRUKTUR DAN KONSTRUKSI PADA MATA KULIAH TEKNOLOGI KONSTRUKSI DAN BETON	117
16	Ari Fadiati dan Ari Istiany	KINERJA AKADEMIK PROGRAM STUDI TATABOGA UNJ DALAM MENYIAPKAN LULUSAN YANG TERAMPIL	127
17	aris budiyono dan samsudi	PROBLEMATIKA MENILAI KOMPETENSI PROFESIONAL GURU KEJURUAN YANG TELAH BERSERTIFIKAT PENDIDIK	135
18	Arris Maulana	EFEKTIFITAS PENGGUNAAN MEDIA INTERNET DALAM MEMPERLUAS BAHAN RUJUKAN PADA PENDIDIKAN KEJURUAN	143
19	Asep Yudi Permana	REORIENTASI PENGEMBANGAN PENDIDIKAN KEJURUAN DI ERA GLOBALISASI MELALUI PENJAMINAN MUTU	149
20	Asep Yudi Permana & R. Diah Sri Hartati	SERTIFIKASI GURU DALAM JABATAN : ANTARA PROFESIONALISME DAN TUNTUTAN	161
21	Asmar Yulastri	PERAN DUNIA DUNIA USAHA, INDUSTRI DAN ASSOSIASI PROFESI DALAM MENINGKATKAN MUTU LULUSAN PENDIDIKAN KESEJAHTERAAN KELUARGA	169
22	Asri Lubis	APLIKASI ASESMEN AUTENTIK PADA PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL	175
23	Astuti	PERAN PERGURUAN TINGGI DALAM MENYIAPKAN TENAGA TERDIDIK DAN TERAMPIL MELALUI MODEL <i>WORK BASED LEARNING</i>	183
24	Aswardi	ALAT BANTU PENGAJARAN MESIN-MESIN LISTRIK MENGGUNAAN PAKET PROGRAM APLIKASI MATLAB/SIMULINK	191
25	Atat Siti Nurani	PENGEMBANGAN KURIKULUM PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN (Suatu Tinjauan Komprehensif tentang Dasar dan Strategi Pengembangan Kurikulum Pendidikan Teknologi Kejuruan)	199
26	B. Limbong Tampang	PROFIL KEPEMIMPINAN KEPALA SEKOLAH DALAM MENINGKATKAN MUTU PENDIDIKAN KEJURUAN	207
27	Bakhri	TINJAUAN KRITIS TERHADAP SERTIFIKASI GURU SMK: PORTOFOLIO, PLPG DAN PENDIDIKAN PROFESI	815
28	Bambang Darmawan	TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI UNTUK PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN DALAM PENDIDIKAN	221
29	Bambang Dharmaputra & Muhammad Yusro	IMPLIKASI KEBIJAKAN PROPORSI JUMLAH SISWA SMK : SMA = 70 : 30 KASUS DI PEMDA DKI JAKARTA	231
30	Bambang Dharmaputra & Wisnu Djatmiko	PENDIDIKAN PROFESI GURU: ANTARA HARAPAN DAN KENYATAAN	239
31	BAMBANG SETIYO HARI PURWOKO	OPTIMASI PERAN SMK DALAM ERA OTONOMI DAERAH	247
32	Beby Banteng	MENDESIGN LINGKUNGAN YANG LAYAK BAGI ANAK LEWAT PENDIDIKAN DAN BUDAYA	257
33	Budi, Kudwadi	IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN E-LEARNING DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PEMBELAJARAN DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL	263
34	Budihardjo AH, M.Pd	PERANAN STRATEGIS TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENDIDIKAN ( <i>STRATEGIC ROLES OF INFORMATION TECHNOLOGY TOWARD EDUCATION</i> )	275
35	Chris Timotius	PENERAPAN STANDAR ISO / IEC 17025 : 2005 UNTUK PENINGKATAN MUTU LABORATORIUM DALAM RANGKA OPTIMASI PENDIDIKAN KEJURUAN	281

36	Chundakus Habsya, Guntur Siamsono, Taufiq Lilo dan Herman Saputro	REKAYASA MESIN PENCETAK SEGMENT KOLOM MODULER BANGUNAN RUMAH TINGGAL	289
37	Dadang Hidayat & Wowo Sunaryo K	IMPLIKASI KEBIJAKAN POPOSISI JUMLAH SISWA SMK DAN SMA 70:30%	295
38	Dasril	PERANCANGAN SISTEM <i>E-COMMERCE</i> SMK UNTUK PEMASARAN PRODUK-PRODUK SMK	305
39	Dedy Suryadi	PENGEMBANGAN DESAIN MODEL TEKNOLOGI PEMBELAJARAN DENGAN PENERAPAN METODE SYNECTICS DALAM PEMBELAJARAN IPA DI SMK	313
40	Dewi Eka Murniati, SE	MEMPERSIAPKAN <i>YOUNG ENTREPRENEURS</i> TERDIDIK DAN TERAMPIL MELALUI PENDIDIKAN BISNIS	323
41	Dharma Liza Said	TRANSFORMASI TEKNOLOGI PADA PENDIDIKAN KEJURUAN (SALAH SATU ALTERNATIF MODEL PEMBELAJARAN DENGAN PEMBELAJARAN BERBANTUAN KOMPUTER ( <i>COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION/CAI</i> ))	329
42	Dian Hardijana	RELEVANSI HASIL PENDIDIKAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN TERHADAP DUNIA KERJA (Studi Deskriptif-Kuantitatif Tentang Kontribusi Pengetahuan, terhadap Kemampuan Menyesuaikan Diri dalam Dunia Pekerjaan pada Alumni SMK yang Bekerja di Industri PT. X Bandung)	337
43	Dina Ampera	PEMBELAJARAN YANG MENUMBUHKAN SIKAP WIRAUSAHA PADA BIDANG KEJURUAN	349
44	Dwi Atmanto	STRATEGI JURUSAN IKK UNTUK MENGHASILKAN TENAGA TERAMPIL DAN PROFESIONAL DI TENGAH PERSAINGAN GLOBAL	361
45	Dwi Diar Estellita	STRATEGI PERGURUAN TINGGI BIDANG PENDIDIKAN TEKNOLOGI KEJURUAN DALAM MENYIAPKAN SUMBER DAYA MANUSIA YANG TERDIDIK DAN TERAMPIL	373
46	Elida	UNIT PRODUKSI SEBAGAI WADAH IMPLEMENTASI KEWIRAUSAHAAN PADA PROGRAM STUDI TATA BOGA	381
47	Elisna	PENGEMBANGAN SILABUS BAHASA INGGRIS UNTUK SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN	389
48	Elly Lasmanawati	URGENSI KOLABORASI ANTARA PERGURUAN TINGGI BIDANG KEJURUAN DENGAN SMK DALAM BENTUK PROGRAM LATIHAN PROFESI (PLP)	399
49	Endang Mulyatiningsih	DILEMA PENINGKATAN KOMPETENSI MELALUI SERTIFIKASI GURU	409
50	Endang Prahastuti	DAUR ULANG LIMBAH KONFEKSI MENJADI PRODUK HANDYCRAFT DENGAN HIASAN PATCHWORK	417
51	Enjang A. Juanda & Yoyo Somantri	TINGKAT-TINGKAT FAKTOR KEBERLANGSUNGAN E-LEARNING DI INDONESIA (Suatu Refleksi dari Keadaan Empiris Dewasa Ini)	425
52	Erna Krisnanto	PEMANFAATAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS APLIKASI KOMPUTER UNTUK SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN	437
53	Ernawati	SERTIFIKASI GURU MELALUI PENILAIAN PORTOFOLIO	445
54	Ernawati Nazar	MEMICU TUMBUHNYA USAHA KECIL DI KALANGAN MAHASISWA PROGRAM DIPLOMA TIGA TATA BUSANA	453
55	Esin Sintawati	PERAN STRATEGIS GURU WIRAUSAHA DALAM MENANAMKAN SIKAP WIWAUSAHA PADA SISWA DI SMK	463
56	Faried Wadji	PENINGKATAN KUALITAS CALON GURU PEMULA YANG PROFESIONAL DI SEKOLAH KEJURUAN (SEKOLAH KEJURUAN)	473

57	Ganefri	PENINGKATAN KUALITAS PENDIDIKAN KEJURUAN MELALUI IMPLEMENTASI SISTEM MANAJEMEN MUTU ISO 9001-2000	477
58	Gede Indrawan & Luh Joni Erawati Dewi	SISTEM PENGELOLAAN PEMBELAJARAN (COURSE MANAGEMENT SYSTEM)BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (ICT) BERBANTUKAN OPEN SOURCE SOFTWARE (OSS)	483
59	HAMIYATI & DEWI RAHMAWATI	“SERTIFIKASI GURU”ANTARA KEWAJIBAN DAN KEHARUSAN Tinjauan kritis terhadap sertifikasi guru SMK : Portofolio, PLPG dan Pendidikan Profesi	491
60	Hantje Ponto & Deysie Lumowa	KONTRIBUSI MANAJEMEN PARTISIPASI TERHADAP MOTIVASI MENGAJAR GURU SMK KELOMPOK TEKNOLOGI DI KOTA MANADO	497
61	Hapsari Kusumawardani	MENGEMBANGKAN IDE KREATIF DAN INOVATIF SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN <i>HOME</i> INDUSTRI	507
62	Hartoyo	PENJAMINAN MUTU LULUSAN JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNY MELALUI PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN MUTU ISO 9001:2000	513
63	Hasanah	PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS <i>IT</i> PADA PENDIDIKAN TEKNOLOGI KEJURUAN	523
64	Hasbullah	UPAYA MENINGKATKAN KUALITAS PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN DI KALANGAN GURU SMK DENGAN PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (ICT)	531
65	Haswita Syafri	PERSEPSI DOSEN SEBAGAI PENDIDIK KEJURUAN TERHADAP KINERJANYA (Kasus di FT-UNP)	543
66	Henny N. Tambingon	KEPEMIMPINAN PENDIDIKAN KEJURUAN DALAM KURIKULUM BERBASIS KOMPETENSI	551
67	Herni Kusantati	PERAN PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN DALAM PENINGKATAN MUTU GURU DI ERA TEKNOLOGI INFORMASI	559
68	Hotmaria Tampubolon	PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK: SUATU PENDEKATAN INOVATIF PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN	569
69	I Dewa Ayu Made Budhyani	PEMANFAATAN TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI SENI KERAJINAN PELENGKAP BUSANA	579
70	I Gede Sudirtha	ISU STRATEGIS DALAM PENGELOLAAN PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN	585
71	I Wayan Ratnata	PEMBERDAYAAN MOTOR INDUKSI SISA PAKAI (EX INDUSTRI)SEBAGAI GENERATOR INDUKSI	597
72	I Wayan Ratnata	PENINGKATKAN MUTU LULUSAN PENDIDIKAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) UNTUK MEMENUHI TUNTUTAN DUNIA KERJA	605
73	Idah Hadijah	PENGEMBANGAN TEKNOLOGI MEDIA PENDIDIKAN DALAM PROSES BELAJAR MENGAJAR BIDANG TATA BUSANA	611
74	Irika Wideasanti & Tri Mulyono	PERAN JURUSAN TEKNIK SIPIL FT UNJ DALAM PENINGKATAN KEMAMPUAN ESTIMASI BIAYA KONSTRUKSI SEDERHANA BAGI LULUSAN SMK BANGUNAN DI WILAYAH JAKARTA TIMUR	617
75	Irma Aswani Ahmad	PENGGUNAAN TEKNOLOGI PROGRAM KOMPUTER DALAM MENYIAPKAN TENAGA TERAMPIL BIDANG KONSTRUKSI	627
76	Irzal	PERAN PERGURUAN TINGGI BIDANG KEJURUAN DALAM MENYIAPKAN TENAGA TERDIDIK DAN TERAMPIL	633
77	Irzan Zakir	PROGRAM KERJA SAMA ANTAR FT/FPTK/JPK dan Institusi Dalam dan Luar Negeri	639

78	Irzan Zakir & Henita Rahmayanti	PENGERTIAN TENTANG KESELAMATAN KERJA SERTA LANGKAH-LANGKAH PENCEGAHAN DAN PENANGGULANGAN KECELAKAAN DI BENGKEL/WORKSHOP/LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO/ELEKTRONIKA	647
79	Irzan Zakir & Wisnu Djatmiko	E – LEARNING MEDIA PEMBELAJARAN JARAK JAUH	655
80	Ispen Safrel	WEBSITE E-LEARNING SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN ILMU UKUR TANAH	661
81	Isteti Murni & Nor Aishah Binti Buang	NILAI - NILAI KEUSAHAWANAN PENGURUS KOPERASI SEKOLAH – SEKOLAH MENENGAH DI PADANG SUMATERA BARAT INDONESIA	671
82	Isteti Murni & Nor Aishah Binti Buang	PEMBANGUNAN KEUSAHAWANAN : CABARAN KEPADA PENDIDIKAN TINGGI MELAHIRKAN USAHAWAN BERPOTENSI	681
83	Ivan Hanafi dan Moh. Yusro	TINJAUAN KRITIS TERHADAP SERTIFIKASI GURU SMK	695
84	Iwa Kuntadi	PERAN PEMERINTAH DAERAH DALAM PENGEMBANGAN SMK	705
85	Jalaluddin	MODEL PELATIHAN KEWIRAUSAHAAN SCHOOL-BASED ENTERPRISE PROGRAM	713
86	Janulis P. Purba & Ganti Depari	PEMBINAAN KERJASAMA DAN INTERAKSI PENDIDIKAN TINGGI TEKNOLOGI DENGAN DUNIA INDUSTRI SECARA INKREMENTAL DAN BERKESINAMBUNGAN	719
87	Jenny Ch. Tambahani	PENERAPAN KURIKULUM BERBASIS KOMPETENSI (COMPETENCY-BASED CURRICULLUM) SEBAGAI UPAYA UNTUK MENGHASILKAN LULUSAN YANG PROFESIONAL	731
88	Johar Maknun	PENGEMBANGAN MATERI FISIKA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) BERDASARKAN TUNTUTAN PROGRAM PRODUKTIF BIDANG KEAHLIAN TEKNIK BANGUNAN	737
89	Joko Purnomo & Kasmita	PENDIDIKAN KEJURUAN, ANTARA TANTANGAN DAN HARAPAN	747
90	Juhrah Singke	INOVASI DAN PENGEMBANGAN KURIKULUM	753
91	Kapti Asiatun	PERAN LPTK PENDIDIKAN TEKNOLOGI KEJURUAN (PTK) DALAM MENYIAPKAN TENAGA PENDIDIK (GURU) PROFESIONAL	759
92	Ketut Agustini & Agus Adiarta	PENGEMBANGAN SISTEM IDENTIFIKASI SUARA OBYEK SEBAGAI PEMBICARA DENGAN WAVELET ORTHOGONAL COIFLET	769
93	Kokom Komariah	PEMBELAJARAN APPRENTICESHIP UNTUK PEMBENTUKAN KOMPETENSI GURU KEJURUAN	775
94	Komang Setemen	OPTIMASI GENERATE JADWAL MATA KULIAH MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA DAN TABU SEARCH	783
95	Lelly Fridiarty	PERAN PENDIDIKAN TEKNOLOGI KEJURUAN DALAM MENYIAPKAN TENAGA TERDIDIK DAN TERAMPIL	793
96	Lidya Salindeho-Ticoalu	PROGRAM MAGANG KERJA BIDANG STUDI (MKBS) POTENSI UNTUK MENUMBUHKAN SIKAP ENTERPRENEUR MAHASISWA JURUSAN PPK	799
97	Lilis Jubaedah	PERAN MULTI MEDIA DALAM PENGEMBANGAN METODE PENGAJARAN MATA KULIAH PANGKAS RAMBUT DI PROGRAM STUDI TATA RIAS – IKK- FAKULTAS TEKNIK -UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA	807
98	Lilis Widaningsih	PROFESIONALISME GURU SMK : PERSONFIKASI MORAL DAN PENGUASAAN TEKNOLOGI	817

99	Liswarti Yusuf & Hayatunnufus	PRINSIP_PRINSIP KURIKULUM PENDIDIKAN TEKNOLOGI KEJURUAN	825
100	Liunir Z	PENGEMBANGAN KURIKULUM PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN MODEL KOLABORATIF ANTARA DUNIA PENDIDIKAN DENGAN DUNIA INDUSTRI	831
101	Luh Masdarini	STANDAR MUTU PENDIDIKAN KEJURUAN DALAM PENGEMBANGAN DAN PENYIAPAN SDM DI LPTK	839
102	Luthfiah Nurlaela	KINERJA GURU SETELAH SERTIFIKASI	847
103	M. Bakri Nasir	SEKELUMIT ULASAN TENTANG SERTIFIKASI GURU DALAM JABATAN MELALUI PENILAIAN PORTOFOLIO PADA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN	855
104	M. Giatman	PERSOALAN SMK ANTARA KUALITAS DAN KUANTITAS	863
105	M. Pujo Siswoyo	TINJAUAN KEBIJAKAN PROPORSI JUMLAH SISWA SMK: SMA = 70% : 30%	871
106	Maman Hilman	PENGEMBANGAN MUATAN LOKAL PENDIDIKAN LINGKUNGAN HIDUP DI SMK SEBAGAI UPAYA MENCIPTAKAN SIKAP POSITIF TERHADAP LINGKUNGAN	879
107	Mariani & Shinta Doriza	BAGAIMANA MENCAPAI SKOR MINIMAL 850 DARI HASIL PENILAIAN PORTOFOLIO PADA GURU SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN?	887
108	Marlina	OPTIMALISASI KOMPETENSI PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN PROGRAM KEAHLIAN TATA BUSANA MENDUKUNG SUMBERDAYA MANUSIA YANG BERKUALITAS	893
109	Marnala Tobing	PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN DAN MOTIVASI BERWIRAUSAHA TERHADAP HASIL BELAJAR TEKNOLOGI PANGAN MAHASISWA PROGRAM STUDI TATA BOGA FAKULTAS TEKNIK UNIMED	901
110	Marniati	PERAN DAN STRATEGI PROGRAM STUDI D3 TATA BUSANA FT UNESA DALAM MENYIAPKAN TENAGA TERDIDIK DAN TRAMPIL	911
111	Masriam Bukit	MENYIAPKAN PENDIDIKAN GURU KEJURUAN MEMASUKI STANDAR INTERNASIONAL	919
112	Melly Prabawati & Shinta Doriza	KOMPETENSI DOSEN ILMU KESEJAHTERAAN KELUARGA BERDASARKAN PERAN DOSEN DAN JURUSAN SEBAGAI SALAH SATU IMPLEMENTASI PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN KEJURUAN	927
113	Metty Muhariati	UPAYA MENGHASILKAN TENAGA TERAMPIL MELALUI PENDIDIKAN SISTEM GANDA BEKERJA SAMA DENGAN STAKE HOLDERS	933
114	Muhamad Ali dan Hartoyo	OPTIMASI E-LEARNING DENGAN PENGEMBANGAN MATERI PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATA KULIAH MEDAN ELEKTROMAGNETIK	937
115	Muhammad Adri	PENGEMBANGAN MODEL COMPUTER-BASED EVALUATION	943
116	Muhammad Yahya & Darmawang	PENGUATAN JALUR INFORMAL SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN KUALITAS INPUT PENDIDIKAN KEJURUAN KE DEPAN	953
117	Muhammad Yusro & Ivan Hanafi	PERAN PENJAMINAN MUTU LPTK DALAM MENYIAPKAN SDM BERKUALITAS UNTUK PENGEMBANGAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN BERTARAF INTERNASIONAL (SMK-BI)	971
118	Mukhidin	IMPLIKASI PERUBAHAN KEBIJAKAN PARADIGMA PENYELENGGARAAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN DI INDONESIA	981
119	Mukhlidi Muskhir	MENINGKATKAN DAYA SAING BANGSA DENGAN SEKOLAH KEJURUAN YANG BERBASIS PRODUK	999



120	Murad MS, MT & Revian Body	PENDIDIKAN PROFESI DAN SERTIFIKASI GURU Upaya Meningkatkan Mutu Guru SMK	1005
121	Mutaqin	PROFESIONALISME GURU Vs GURU BERSERTIFIKASI : TINJAUAN KRITIS TERHADAP PELAKSANAAN SERTIFIKASI GURU	1011
122	Mutaqin dan Haryanto	PENGEMBANGAN MODEL PENGUKURAN KEMAMPUAN MAHASISWA BIDANG TEKNIK LISTRIK DASAR BERBASIS KOMPUTER CERDAS	1017
123	Mutiara Dahlia & Sachriani	PERAN PERGURUAN TINGGI MENGHASILKAN TENAGA TERAMPIL	1027
124	Nahriana	PENGEMBANGAN PROFESIONALISME GURU SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN	
125	Nani Ratnaningsih	TEMPE RAHASIA SEHAT MASYARAKAT INDONESIA MENUJU INDONESIA SEHAT 2010	1043
126	Nazrina Zuryani, MA & Tati Satiawati	PENJAMINAN MUTU DAN SISTEM AKREDITASI PENDIDIKAN KEJURUAN (Tata Boga dan Tata Busana): Sebuah Pemikiran untuk BSNP, Pembina SMK maupun Pembina Kursus dan BAN PNF	1055
127	Nelda Azhar	UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS DALAM PENGEMBANGAN PAKET MULTIMEDIA INTERAKTIF	1061
128	Nelda Azhar & Muhammad Adri	PENINGKATAN BELAJAR MANDIRI MAHASISWA MELALUI PEGEMBANGAN PAKET MULTIMEDIA INTERAKTIF	1069
129	Nellitawati	MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN MANAJEMEN PERKANTORAN MELALUI METODE RESITASI DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN( SMK)	1075
130	Nelvi Erizon	PERAN PERGURUAN TINGGI BIDANG KEJURUAN DALAM MENYIAPKAN TENAGA TERDIDIK DAN TERAMPIL	1081
131	Ni Desak Made Sri Adnyawati	PENGEMBANGAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA SELAI SEBAGAI PRODUK AWETAN BUAH SEMU JAMBU METE	1085
132	Ni Ketut Widiartini	PARTISIPASI, TRANSPARANSI, AKUNTABILITAS DAN INCOME GENERATHING ACTIVITY UNTUK MENINGKATKAN MUTU PENDIDIKAN	1093
133	Ni Wayan Marti	PENGENALAN CITRA WAJAH MANUSIA PADA SUBRUANG MENGGUNAKAN LAPLACIANFACE	1095
134	Ni Wayan Sukerti	SERTIFIKASI GURU SMK : MENGAPA HARUS PORTOFOLIO?	1099
135	Nunung Nurjanah	EVALUASI MUTU DENDENG BANDENG DENGAN MENGGUNAKAN JENIS GULA MERAH YANG BERBEDA	1107
136	Nur Anny Suryaningsih Taufieq	PENGEMBANGAN TEKNOLOGI BERWAWASAN LINGKUNGAN PADA PENDIDIKAN KEJURUAN	1121
137	Nur Endah Purwaningsih	TRANSFORMASI TEKNOLOGI DALAM USAHA INDUSTRI BORDIR	1129
138	Nurhayati Sy	PELAKSANAAN PROGRAM PENDIDIKAN SISTEM GANDA PADA SMK NEGERI 1 BANDA ACEH	1135
139	Nurlaila AM & I Gusti Ayu Ngurah	PENINGKATAN KUALITAS LULUSAN PROGRAM S1 TATA BOGA MELALUI PENGEMBANGAN PROGRAM KEMITRAAN DENGAN PENGGUNA <i>STAKEHOLDERS</i>	1143
140	Nurlita Pertiwi	PERAN LABORATORIUM DAN BENGKEL KERJA DALAM MENGHASILKAN TENAGA KERJA TERDIDIK DAN TERAMPIL PADA BIDANG KONSTRUKSI	1147
141	Nurul Aini	PERSIAPAN GURU UNTUK PENYUSUNAN PORTOFOLIO DALAM RANGKA SERTIFIKASI GURU DALAM JABATAN	1155

142	Nurul Hidayati	PERANAN DUNIA USAHA DALAM RANGKA PENINGKATAN KUALITAS SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN	1165
143	Nyoman Santiyadnya	RELEVANSI SDM DAN SDA DI SMK TERHADAP ROAD MAP DAN KEBUTUHANTENAGA TEKNISI DI KABUPATEN BULELENG (studi kasus di SMKN 3 Singaraja)	1175
144	Odih Supratman	MODEL PENGEMBANGAN BENTUK KERJASAMA ANTARA JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL FPTK UPI DENGAN DUNIA INDUSTRI UNTUK MENINGKATKAN PELAKSANAAN PRAKTEK INDUSTRI	1179
145	Oriza Candra dkk	POWER WORD SEBAGAI ALAT BANTU PEMBELAJARAN UNTUK PERHITUNGAN ALIRAN DAYA SECARA CEPAT	1185
146	P. Saragih	PENINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN MATERIAL TEKNIK MELALUI PENERAPAN STRATEGI PENGORGANISASIAN ISI MATAKULIAH	1191
147	Paulina Thomas	IMPLEMENTASI TOTAL QUALITY MANAGEMENT DALAM PROSES BELAJAR PADA PENDIDIKAN TINGGI	1203
148	Pipin Tresna P	OPTIMALISASI PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN (PTK) DALAM MENGHASILKAN TENAGA TERDIDIK DAN TERAMPIL	1211
149	Pitoyo Yuliatmojo	STRATEGI PEMBELAJARAN DALAM MENGINTEGRASIKAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK)	1219
150	Prihastuti Ekawatiningsih,	OPTIMALISASI PERAN LEMBAGA PENDIDIKAN TEKNOLOGI KEJURUAN (LPTK) DALAM MEMPERSIAPKAN SUMBER DAYA MANUSIA TERDIDIK DAN TERAMPIL	1227
151	Prima Aswirna dan Reza Fahmi	PENGEMBANGAN POLA PIKIR KREATIF DAN INOVATIF DALAM KRANGKA PENDIDIKAN KEJURUAN BAGI MEMBANGKITKAN KEMANDIRIAN SUMBERDAYA MANUSIA NASIONAL	1237
152	Purwantono	PELUANG DAN TANTANGAN JURU LAS DI ERA GLOBALISASI DAN KAITANNYA TERHADAP PENDIDIKAN KEJURUAN	1247
153	Putri Lynna A. Luthan	PENGEMBANGAN DAN PERLUASAN PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KEJURUAN	1255
154	Putu Agus Mayuni	PENGARUH PENDIDIKAN SISTEM GANDA (PSG) DI DUNIA USAHA / INDUSTRI TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) NEGERI 2 SINGARAJA	1265
155	R. Aam Hamdani	PERAN STRATEGIS KEPALA SEKOLAH DALAM MENINGKATKAN MUTU PENDIDIKAN	1273
156	R. Aam Hamdani & Noerati	SINTESA TURUNAN KITOSAN SEBAGAI BAHAN PENGIKAT LOGAM DAN PENETRALISIR LIMBAH YANG MENGANDUNG LOGAM	1279
157	Rakhmat Yusuf	PEMBAHARUAN PENYELENGARAAN PENDIDIKAN DAN PELATIHAN PADA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN UNTUK PENINGKATAN KUALITAS SUMBER DAYA MANUSIA	1285
158	Ramainas & Sri Zulfia Novrita	PENINGKATAN MOTIVASI BELAJAR MELALUI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH BUSANA PRIA	1295
159	Ratna Setyohandani	STRATEGI PELAKSANAAN UJIAN NASIONAL KOMPETENSI PRODUKTIF SISWA SMK	1303
160	Ratnawati	PROFESIONALISME GURU SMK SEBAGAI SEBUAH KEHARUSAN	1307
161	Ridawati & Nunung Dahlia	PENGEMBANGAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA UNTUK PEMURNIAN MINYAK GORENG BEKAS MENGGUNAKAN KOMBINASI ARANG AKTIF, ABU SEKAM PADI DAN NATRIUM HIDROKSIDA (NaOH) PADA SKALA RUMAH TANGGA	1313
162	Rina Febriana & Guspri Devi Artanti	PENINGKATAN RELEVANSI DAN MUTU PENDIDIKAN KEJURUAN DAN IMPLIKASINYA TERHADAP STRATEGI PENYIAPAN GURU SMK	1323

163	Rina Rifqie Mariana	PEMBERDAYAAN PROGRAM PENDIDIKAN KEJURUAN PROGRAM STUDI TATA BOGA DAN TATA BUSANA DALAM MELAKSANAKAN PERSAINGAN DENGAN INSTITUSI LAIN SECARA NASIONAL	1333
164	Risa Panti Ariani	OPTIMALISASI PEMBELAJARAN KECAKAPAN HIDUP TENTANG PENINGKATAN PRODUKSI PANGAN PADA SISWA KELAS III SMP NEGERI 2 SINGARAJA	1341
165	Rita Patriasih	PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI TERINTEGRASI SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN PROFESIONALISME GURU DALAM MENYIAPKAN TENAGA TERDIDIK TERAMPIL	1349
166	Rizqie Auliana	KEMAMPUAN SOFT SKILLS DALAM PEMBELAJARAN MANAJEMEN USAHA BOGA (MUB) SEBAGAI UNSUR UTAMA DAYA SAING, DAYA SERAP DAN KEBERHASILAN LULUSAN	1356
167	Rosmala Dewi	IMPLEMENTASI PROGRAM UNIT PRODUKSI UNTUK PENINGKATAN KETERAMPILAN KERJA SISWA SMK	1363
168	Rusilanti	SMA ATAU SMK : LULUSAN SMP DIPERSIMPANGAN JALAN	1373
169	Rusmardi	PENERAPAN TAKSONOMI HARROW PADA PEMBELAJARAN GAMBAR TEKNIK	1379
170	Sabri, Sumarto	IMPLIKASI KEBIJAKAN PROPORSI JUMLAH SISWA SMK:SMA = 70%:30%	1391
171	Said Sunardiyo	MENDONGKRAK KUALITAS SMK BERSINERGI DENGAN UPAYA MEMACU KUANTITASNYA	1401
172	Samsudi	PENINGKATAN KUALITAS PELAKSANAAN DAN HASIL UJI KOMPETENSI SISWA DALAM RANGKA UJIAN NASIONAL SMK	1407
173	Santoso Sri Handoyo	PERAN PENDIDIKAN KEJURUAN DALAM MENYIAPKAN LULUSAN YANG BERKOMPETEN	1413
174	Santoso Sri Handoyo & Tri Mulyono	FAKTOR PEMBENTUK MUTU PELAYANAN AKADEMIK DARI SUDUT PANDANG MAHASISWA SEBAGAI PELANGGAN	1421
175	Sardi Salim	PERAN PERGURUAN TINGGI BIDANG KEJURUAN DALAM MENYIAPKAN TENAGA TERDIDIK DAN TERAMPIL	1431
176	Sarwa	PERKEMBANGAN TEKNOLOGI PENGARUHNYA TERHADAP TUNTUTAN ADOPSI DAN ADAPTASI KURIKULUM PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN	1437
177	Setiadi Cahyono Putro	PERILAKU KARYA SEBAGAI BAGIAN DARI <i>SOFT SKILLS</i> UNTUK MENINGKATKAN MUTU LULUSAN SMK MASA DEPAN	1443
178	Shinta Doriza	PERAN JURUSAN ILMU KESEJAHTERAAN KELUARGA DALAM MENYIAPKAN LULUSAN YANG MEMILIKI KECAKAPAN HIDUP	1449
179	Sicilia Sawitri	IMPLEMENTASI TOTAL QUALITY MANAGEMENT (TQM) PROGRAM STUDI D3 TATA BUSANA UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG	1453
180	Siscka Elvyanti	CURRICULUM POLICY: HOW THE VOCATIONAL EDUCATION CURRICULUM POLICY IS PRODUCTION	1461
181	Siti Maryam	PENENTUAN KONSEP PENDIDIKAN KEJURUAN DI MASA YANG AKAN DATANG	1465
182	Siti Fathonah	ELIMINASI ASAM LEMAK BEBAS DAN MALONALDEHIDE PADA MINYAK GORENG BEKAS DENGAN KULIT PISANG	1475
183	Slamet Seno Adi	PENGUATAN ENTREPRENEURSHIP SKILL SUATU JAWABAN PENINGKATAN CITRA PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN	1483
184	Sri Eko Puji Rahayu	MENCARI SOLUSI MENANGANI MASALAH PENGANGGURAN DI KOTA MALANG	1491

185	Sri Handayani	MODEL SYNECTICS DENGAN MENGHADIRKAN PENGALAMAN LANGSUNG UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MAHASISWA DALAM MATA KULIAH GAMBAR LANSEKAP	1499
186	Sri Palupi	KESIAPAN KERJA DAN KOMPETENSI <i>SOFT SKILL</i> MAHASISWA PENDIDIKAN TEKNIK BOGA	1511
187	Sri Subekti	ORTIMALISASI HASIL PRAKTEK PATISERI DAN MANFAATNYA PADA KESIAPAN PERINTISAN INDUSTRI RUMAH TANGGA	1519
188	Sri Wening	IMPLIKASI KEBIJAKAN PROPORSI JUMLAH SISWA SMK : SMA = 70% : 30%	1525
189	Srikandi	MENINGKATKAN MINAT MASYARAKAT PADA SEKOLAH KEJURUAN	1533
190	Suartin & Amirin Supriyatno	PENGEMBANGAN STRATEGI PEMBELAJARAN BERBASIS WEB INTERAKTIF PADA MATAKULIAH ELEKTRONIKA DIGITAL	1539
191	Sudjani	IDENTIFIKASI TINGKAT PEMAHAMAN DAN KEBUTUHAN GURU DALAM KEGIATAN ASESMEN HASIL BELAJAR BERBASIS KOMPETENSI SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) DI PROPINSI JAWA BARAT	1549
192	Sudji Munadi	TRANSFORMASI TEKNOLOGI PADA PENDIDIKAN KEJURUAN	1561
193	Sugiyem	INOVASI PEMBUATAN GAMBAR DISAIN BUSANA MENGGUNAKAN PROGRAM CORELDRAW	1569
194	Sukatiman	USAHA PENINGKATAN PROFESIONALITAS DOSEN MUDA MELALUI MAGANG (OJT) ( STUDI KASUS RUMPUN PEMETAAN)	1577
195	Sukir	PENGEMBANGAN MODEL SERTIFIKASI KOMPETENSI GURU SMK DENGAN MELIBATKAN KOLABORASI LPTK DAN LSP	1585
196	Sulistiawikarsih	PERAN PENDIDIKAN KESEJAHTERAAN KELUARGA DALAM MENYIAPKAN TENAGA TERDIDIK DAN TERAMPIL DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI MEDAN	1595
197	Sumarto, Bahtiar Hasan	KEUNGGULAN SMK	1599
198	Sunarsih	AKTUALISASI PERAN ORANG TUA DALAM PENDIDIKAN KEJURUAN SEBAGAI DASAR PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA	1605
199	Suprptono	SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN ANTARA JUMLAH DAN MUTU DALAM IMPLIKASI KEBIJAKAN PROPORSI SMK : SMA (70 : 30)%.	1611
200	Supria Wiganda	TUNTUTAN PERKEMBANGAN PENDIDIKAN KEJURUAN	1617
201	Suryawati & Ernita Maulida	PERAN PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TATA BUSANA DALAM PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN KOMPUTER BIDANG DESAIN BUSANA SEBAGAI TRANSFORMASI TEKNOLOGI PADA PENDIDIKAN KEJURUAN	1627
202	Sutrisno	PERAN SERTA PEMERINTAH DAERAH DALAM PENGEMBANGAN PENDIDIKAN TEKNIK DAN KEJURUAN	1633
203	Sutriyati Purwanti	KIAT PENDIDIKAN TEKNOLOGI KEJURUAN MENGATASI LULUSANNYA TIDAK MENJADI PENGANGGURAN	1641
204	Syahril	PENDIDIKAN TEKNOLOGI KEJURUAN DI INDONESIA: On Overview	1647
205	Syahrul	MEMPERSIAPKAN TENAGA TERDIDIK DAN TERAMPIL MELALUI PENDIDIKAN PROGRAM DIPLOMA TIGA (D-3) TEKNIK	1657

206	Syamsuir	SEKOLAH KEJURUAN ( <i>VOKASINAL STUDY</i> ) DAN KEWIRAUSAHAAN	1665
207	Tasma Sucita	PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN BIDANG TEKNIK TENAGA ELEKTRIK DENGAN BANTUAN LIBRARY POWER SYSTEM BLOCKSET SIMULASI MATLAB	1671
208	Tati Abas	STRATEGI PENINGKATAN KUALITAS SUMBER DAYA MANUSIA (SDM) MELALUI PENDIDIKAN KEJURUAN DALAM MENYIAPKAN TENAGA KERJA YANG " <i>MARKETABLE</i> "	1679
209	Taufiq Lilo Adi Sucipto, H. Suhardjono, Agus Efendi	PELUANG KERJA LULUSAN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL/BANGUNAN (PTS/B) UNIVERSITAS SEBELAS MARET DI INDUSTRI JASA KONSTRUKSI KOTA SURAKARTA	1689
210	Teti Setiawati	IMPLIKASI PENGEMBANGAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) TERHADAP STRUKTUR KETENAGAKERJAAN	1701
211	Titi Mutiara K	PENGEMBANGAN PRODUK PANGAN MELALUI PEMANFAATAN TEPUNG APEL	1709
212	Titin Hera Widi Handayani	INTERNALISASI KEWIRAUSAHAAN DALAM PEMBELAJARAN DI PERGURUAN TINGGI KEJURUAN UNTUK MENGANTISIPASI PERMASALAHAN PENGANGGURAN TERDIDIK	1717
213	Totok Heru TM	PENGEMBANGAN PRAKTIKUM ROBOTIKA MENGGUNAKAN PENGENALAN CITRA SEBAGAI ROBOT VISION	1723
214	Tri Mulyono	MENJAMIN MUTU TENAGA PENDIDIKAN KEJURUAN MELALUI PENINGKATAN KUALITAS TATA RUANG (LAY-OUT) DAN INFRASTRUKTUR LABORATORIUM	1735
215	Tri Mulyono	ETIKA PENULISAN DAN ATRIBUT WEBSITE INSTITUSI PENDIDIKAN	1745
216	Tuti Iriani	KEMANA SETELAH LULUS SMP ? SMA ATAU SMK ?	1807
217	Uswatun Hasanah	BERBAGAI UPAYA PERGURUAN TINGGI DALAM MENGHASILKAN LULUSAN YANG TERAMPIL	1813
218	Vivi Radiona & Yunita	IMPLEMENTASI KURIKULUM TINGKAT SATUAN PENDIDIKAN (KTSP) PADA SEKOLAH KEJURUAN YANG SESUAI DENGAN MUTU LULUSAN MUTU PENDIDIKAN KEJURUAN	1819
219	Wagiran	BUTIR-BUTIR PEMIKIRAN PENGEMBANGAN PENDIDIKAN VOKASI SECARA HOLISTIK	1825
220	Wagiran	PELATIHAN KEJURUAN DALAM ERA DIGITAL	1835
221	Wahid Munawar	EVALUASI PELAKSANAAN PENDIDIKAN DAN LATIHAN PROFESI GURU (PLPG) 90 JAM SEBAGAI ALAT SERTIFIKASI GURU SMK (Penelitian Evaluasi PLPG Mata Diklat <i>Peer Teaching</i> di Rayon X Jawa Barat Rumpun Teknik Mesin)	1847
222	Wahyu Sakti G. I.	PENGEMBANGAN SISTEM <i>E-LEARNING</i> BERBASIS <i>WEB</i> UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS DAN LAYANAN PEMBELAJARAN DI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FT-UM	1855
223	Wakhinuddin S,	Abstrak - PENILAIAN PEMBELAJARAN KEJURUAN BERORIENTASI ANDRAGOGI	1863
224	Waryono	PERAN PKK DALAM MENYIAPKAN TENAGA TERDIDIK DAN TERAMPIL MELALUI PENINGKATAN KETERAMPILAN	1855
225	Wasimudin Surya S	ANALISIS KEBUTUHAN TENAGA GURU SMK UNTUK MEMENUHI PROPORSI SMK : SMA 70% : 30%	1861
226	Weni Nelmira	PERAN PERGURUAN TINGGI BIDANG KEJURUAN DALAM PENGEMBANGAN DESAIN PRODUK USAHA KECIL DAN MENENGAH)	1867



227	Wiem Kumayas	PENINGKATAN PENDIDIKAN PROFESI GURU SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN	1875
228	Willy D. Kalangi	PENGEMBANGAN LABORATORIUM SEBAGAI SARANA PENUNJANG PROSES BELAJAR UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI KEJURUAN	1883
229	Winoto Hadi, Santoso Sri Handoyo, & Henita Rahmayanti	KONSEP KERJASAMA BARU ANTARA PROGRAM STUDI TRANSPORTASI DENGAN DUNIA INDUSTRI	1891
230	Wirawan Sumbodo	PELUANG SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN DALAM INDUSTRI DI ERA GLOBAL	1897
231	Wirnelis Syarif	PERANAN JURUSAN KESEJAHTERAAN KELUARGA DALAM MENYIAPKAN TENAGA TERDIDIK DAN TERAMPIL UNTUK BERWIRAUSAHA	1903
232	Wiwik Gusnita	PERANAN DOSEN PENASEHAT AKADEMIK (PA) DI JURUSAN KK FT UNP PADANG	1909
233	Wowo Sunaryo Kuswana	KONTRIBUSI FAKTOR PENDUKUNG TRANSFORMASI TEKNOLOGI TERHADAP KINERJA GURU MATA PELAJARAN ADAPTIF PADA SMK NEGERI DI PROVINSI JAWA BARAT	1919
234	Wowo Sunaryo Kuswana	FAKTOR PENENTU PENGEMBANGAN TRANSFORMASI TEKNOLOGI BAHAN AJAR TERHADAP EFEKTIVITAS BELAJAR SISWA PADA LINGKUNGAN SMK NEGERI DI PROVINSI JAWA BARAT	1929
235	Yadi Mulyadi	SKENARIO SMK DAN SMA 60 : 40 SERTA IMPLIKASINYA TERHADAP KEBUTUHAN GURU TEKNOLOGI KEJURUAN	1937
236	Yahya & Ali Basrah Pulungan	SEKOLAH KEJURUAN DI ERA OTONOMI DAERAH (IMPLEMENTASI KEBIJAKAN 60%:40% SMK:SMA)	1943
237	Yani Achdiani	PERAN LEMBAGA PENDIDIKAN TENAGA KEPENDIDIKAN (LPTK) PENDIDIKAN TEKNOLOGI KEJURUAN (PTK) DALAM PENYIAPKAN GURU PROFESIONAL BIDANG TEKNOLOGI DAN KEJURUAN	1951
238	Yasnidawati	PERANAN PENDIDIKAN KEJURUAN DALAM PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA YANG KREATIF DAN TERAMPIL	1963
239	Yayat	KOLABORASI LPTK DENGAN INDUSTRI DALAM MENINGKATKAN MUTU PENDIDIKAN KEJURUAN MELALUI PROGRAM <i>INTERNSHIPS</i>	1969
240	Yenni Idrus,	PENDIDIKAN KEJURUAN YANG BERMAKNA	1981
241	Yoyo Somantri & Erik Haritman	RANCANG BANGUN TRAINER MIKROKONTROLER TANPA MENGGUNAKAN PERSONAL COMPUTER (PC)	1989
242	Yulia Rahmawati	PENERAPAN PENDIDIKAN BERBASIS ICT PADA PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN	1999
243	Yusmerita	PERAN PT BIDANG KEJURUAN DALAM MENYIAPKAN TENAGA TERDIDIK DAN TERAMPIL PADA JURUSAN KESEJAHTERAAN KELUARGA	2009
244	Yuyun Estriyanto & Taufiq Lilo Adi Sucipto	IMPLEMENTASI KNOWLEDGE MANAGEMENT PADA APTEKINDO, PEMBENTUKAN SHARING CULTURE ANTAR PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN DI INDONESIA	2013
245	Zamtinah	KEBIJAKAN RASIO JUMLAH SISWA SMK:SMA DALAM BINGKAI OTONOMI DAERAH	2021
246	Zamtinah, Badraningsih Lastariwati, Marwanti	NEED ASSESMENT METHOD SEBAGAI TINDAK LANJUT PEMBINAAN PROFESI GURU KEJURUAN	2033
247	Zuraini Mahyiddin	OPTIMASI PENDIDIKAN DALAM PENERAPAN KEPEMIMPINAN SITUASIONAL DI SEKOLAH KEJURUAN	2043



## **PENGEMBANGAN PRAKTIKUM ROBOTIKA** **MENGGUNAKAN PENGENALAN CITRA SEBAGAI ROBOT VISION**

Oleh:

**Totok Heru TM \***

### **ABSTRACT**

*This article aim to 1) developing subject matter in Robotics lecture practices; 2) developing pattern recognition as robot vision; 3) developing system of pattern recognition by using image processing for reduce mistake of analog and digital electronics circuit; 4) giving contribution in science and technological development, specially in computer informatics system, that is in analyze of pattern recognition method by using web camera. This article step must to do are picture has taken then minimized and imposed by image processing covering grayscale process, noise reduce, thressholding, and edge detection. Output from this process become to input for pattern recognition process what processed using by chain code method. Result from that process then processed to determine command for turn left, turn right or straight on and also to detect of fire in image. On this step is done the examination to get data. Conclusion from this article are 1) system development of robot by using web camera as censor of hardware and also software conducted by research and development, with web camera main circuit, CPU, Minimum microcontroller system and motor drive; 2) system still can make correct decision at strong range of light between 10 lux up to 7000 lux; 3) from result of testing, the difference between performance of system and manually measurement got average 4,07%; 4) robot can move straight on match with mapping planned and going back to home base, though don't always walk precisely in middle position.*

**Key Words:** Robot, Citra

\* Dosen Universitas Negeri Yogyakarta

### **A. PERMASALAHAN**

Kenyataan bahwa hampir seluruh sistem di dunia ini secara fitrah telah menerapkan sistem kontrol untuk mengatur keseimbangan besaran tertentu. Misalkan dalam sistem biologis manusia, untuk mengatur keseimbangan alam dan sebagainya. Termasuk sistem yang dibuat oleh manusia banyak yang memerlukan sistem kontrol.

Sistem kontrol diperlukan untuk menjaga suatu besaran-besaran atau nilai-nilai tertentu agar senantiasa sesuai dengan yang diinginkan, mengatur perilaku suatu sistem agar mengikuti kaidah yang diinginkan, dan menjaga keseimbangan suatu sistem tertentu. Contoh aplikasi sistem kontrol yaitu pada kecepatan putar motor dalam pemutar kaset atau disk,

pengaturan suhu ruangan, pengaturan tegangan dalam sistem catu daya, menjaga keseimbangan navigasi (*steering*) dalam suatu wahana gerak.

Bentuk sistem kontrol ada dua, yaitu sistem kontrol analog dan sistem kontrol digital. Sistem kontrol digital yang banyak dikembangkan saat ini adalah yang berbasis kecerdasan buatan (Kontrol Cerdas). Pengertian dari kontrol cerdas adalah sistem kontrol yang menggunakan sistem kecerdasan buatan sebagai *controller/compensator* dan biasanya sistem kontrol ini dalam bentuk kontrol digital. Sistem kecerdasan buatan dianggap sebagai sistem yang memiliki kemampuan toleransi yang tinggi terhadap berbagai *plan*, tanpa perlu memiliki pengetahuan yang cukup kuat mengenai karakteristik *plan*

tersebut. Cukup pengetahuan mengenai sifat atau cara kerja atau perilaku dari *plan*. Contoh dari kecerdasan buatan adalah *Fuzzy Logic* (Logika Fuzzy), *Artificial Neural Network* (Jaringan Syaraf Tiruan), dan *Genetic Algorithm* (Algoritma Genetika).

Pada pengembangan robot dengan menggunakan komponen elektronika analog banyak peralatan yang diperlukan untuk menyensor lingkungan robot. Masing-masing komponen mempunyai fungsi tertentu dan harganya relatif mahal terutama pada sensornya. Pengembangan robot dengan penglihatan *webcam* menjadi salah satu alternatif untuk menjembatani mahalnya sensor dan kegunaan sensor untuk satu tujuan saja. Namun demikian berbagai masalah pada penglihatan robot yang menyusuri lorong dapat diidentifikasi sebagai berikut.

Pada robot otomatis dengan menggunakan *web camera* terdapat beberapa hasil *capture* ruang yang menuntut untuk diberikan suatu keputusan untuk terus lurus, serong kiri, serong kanan dan belok kiri, belok kanan ataupun lurus pada perempatan. Dari sisi kecepatan motor untuk memperoleh kontrol yang handal diperlukan suatu keputusan untuk kecepatannya. Jika hasil *capturing* kondisi robot serong maka perlu diluruskan, sedangkan saat lurus dan hasil *capturing* tidak menunjukkan adanya pertigaan atau perempatan maka diperlukan kecepatan motor harus paling tinggi. Saat *capturing* menunjukkan adanya pertigaan ataupun perempatan maka robot harus berjalan lebih lambat.

Robotika sebagai salahsatu mata kuliah praktek perlu dikembangkan agar dapat mengikuti perkembangan teknologi dengan memanfaatkan implementasi system teknologi informasi sebagai salah satu materi praktek.

Pembatasan masalah pada eksperimen ini adalah:

- a. Pengenalan citra yang merupakan simulasi ruangan pada Kontes Robot Cerdas Indonesia.
- b. Lingkup pengambilan keputusan pada komputer dari *capturing* yang dilakukan oleh *web camera*.
- c. Penggunaan komputer sebagai alat kontrol *extended* pada robot beroda.

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah yang diajukan adalah, sebagai berikut :

- a. Bagaimanakah rancang bangun penglihatan robot dengan menggunakan *webcam*?
- b. Bagaimanakah unjuk kerja *capturing* ruang terhadap keputusan robot ?
- c. Bagaimanakah unjuk kerja keputusan robot terhadap kecepatan jalan robot?
- d. Bagaimanakah ketepatan jalan robot dengan *mapping* programnya ?

Tujuan dari eksperimen ini adalah untuk :

- a. Mengembangkan materi pembelajaran mata kuliah Robotika.
- b. Mengembangkan system pengenalan citra sebagai robot vision.
- c. Mengembangkan sistem pengenalan citra untuk mengurangi kesalahan pada sistem rangkaian elektronika analog.
- d. Memberikan sumbangan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya di bidang sistem komputer informatika, yaitu berupa kajian analisis mengenai metode pengenalan citra dengan menggunakan *web camera*.

Kegunaan eksperimen pengenalan citra sebagai robot vision ini, antara lain:

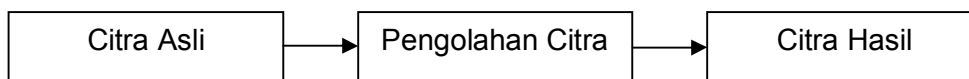
- a. Memberikan satu solusi pada Kontes Robot Cerdas Indonesia selain menggunakan komponen maupun rangkaian elektronika analog dan digital.
- b. Mengembangkan sistem otomatisasi robot untuk robot vision secara lebih sederhana.

## B. KAJIAN TEORITIK

### 1. Pengolahan Citra

Bidang pengolahan citra merupakan suatu bidang yang mengolah suatu citra dengan mengenakan suatu proses filter terhadap citra tersebut. Filter adalah jenis pengolahan citra yang akan dilakukan pada gambar asli. Tujuan utama pengolahan citra adalah mengolah setiap citra sedemikian rupa sehingga informasi yang akan diberikan akan terlihat dengan jelas.

Apa yang dilakukan dalam pengolahan citra dapat digambarkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. Deskripsi Penerapan Pengolahan Citra

### 2. Representasi Citra secara Digital

Citra adalah sinyal yang dapat dipandang sebagai fungsi dua dimensi, dituliskan sebagai  $f(x,y)$ . Citra yang diperoleh dari penglihatan manusia sehari-hari terdiri atas dua komponen, yaitu: iluminasi dan reflektansi. Iluminasi ditulis sebagai fungsi  $i(x,y)$ , adalah jumlah cahaya dari sumber cahaya yang mengenai objek, sedangkan reflektansi,  $r(x,y)$ , adalah jumlah cahaya yang dipantulkan oleh objek ke mata manusia. Nilai iluminasi dipengaruhi oleh sumber cahaya, sedangkan reflektansi ditentukan oleh karakteristik objek yang ditangkap. Oleh karena itu citra dapat ditulis sebagai berikut :

$$f(x,y) = i(x,y)r(x,y)$$

Citra digital yang dinyatakan sebagai matriks, bila ditulis dalam fungsi matematis adalah sebagai berikut :

$$citra = f(x,y)$$

### 3. Piksel dalam Matriks

Suatu gambar yang ditampilkan merupakan kumpulan sejumlah piksel. Piksel adalah suatu titik pada layar monitor yang dapat diatur untuk menampilkan suatu warna tertentu atau bagian terkecil citra yang mengandung informasi tentang tingkat keabuan citra yang bernilai integer. Piksel-piksel tersebut berbentuk larikan yang tersusun atas : M menyatakan baris horizontal dan N yang menyatakan kolom vertikal, sehingga dapat dikatakan bahwa tiap-tiap piksel merupakan anggota dari 1 baris (*row*) atau 1 kolom (*column*).

Pembagian suatu gambar menjadi sejumlah piksel dengan ukuran tertentu menentukan resolusi (banyaknya titik piksel pada layer) dan gambar yang akan ditampilkan. Semakin tinggi resolusinya, semakin banyak jumlah titik yang dapat ditampilkan sehingga gambar yang tampil akan semakin halus, karena ukuran pikselnya semakin kecil. Resolusi monitor yang sering dijumpai adalah 640 x 480, yang berarti dalam layar monitor terdapat matriks dengan



jumlah 640 baris dan 480 kolom sehingga dapat menampilkan 307.200 piksel. Melalui piksel inilah suatu gambar dapat dimanipulasi untuk mendapatkan suatu hasil yang diinginkan.

**4. Pengambangan**

Konversi dari citra hitam putih dilakukan dengan operasi pengambangan (*thresholding*). Operasi pengambangan mengelompokkan nilai derajat keabuan setiap *pixel* kedalam 2 buah nilai yakni 0 dan 1. Dalam hal ini, titik dengan nilai rentang nilai keabuan tertentu diubah menjadi warna hitam dan sisanya menjadi warna putih, atau sebaliknya. Dua pendekatan yang dilakukan dari operasi pengambangan ini adalah pengambangan secara global dan pengambangan secara lokal.

**a. Pengambangan secara global (*global image thresholding*)**

Setiap *pixel* didalam citra dipetakan kedua nilai 1 atau 0 dengan fungsi pengambangan :

$$f_B(i, j) = \begin{cases} 1, & f_g(i, j) \leq T \\ 0, & \text{lainnya} \end{cases}$$

Dalam hal ini  $f_g(i, j)$  adalah citra hitam putih,  $f_B(i, j)$  adalah citra biner, dan  $T$  adalah nilai ambang yang dispesifikasikan. Dengan operasi pengambangan ini, objek dibuat berwarna gelap (1 atau hitam) sedangkan latar belakang berwarna terang adalah (0 atau putih).

**b. Pengambangan secara lokal adaptif (*locally adaptive image thresholding*)**

Pengambangan secara global tidak selalu tepat untuk seluruh macam gambar. Beberapa informasi penting didalam gambar mungkin hilang karena pengambangan global ini. Pengambangan secara lokal dilakukan terhadap daerah-daerah di

dalam citra, dalam hal ini citra dipecah menjadi bagian-bagian kecil, kemudian proses pengambangan dilakukan secara lokal. Nilai ambang tiap bagian belum tentu sama dengan bagian lain, biasanya pengambangan dilakukan terhadap daerah citra yang berukuran  $3 \times 3$  atau  $5 \times 5$  *pixel*, nilai ambangnya ditentukan sebagai fungsi rata-rata derajat keabuan didalam daerah citra tersebut. Intensitas *pixel* yang berbeda secara signifikan dari nilai rata-rata tersebut dianggap mengandung informasi kontras dan ini harus dipertahankan didalam citra biner. Dengan pengambangan secara lokal adaptif, secara subjektif citra biner yang dihasilkan terlihat lebih baik dan sedikit informasi yang hilang.

**5. Pendeteksian tepi (*edge detection*)**

Peningkatan kualitas citra (*image enhancement*) bertujuan menghasilkan citra yang lebih baik dibandingkan dengan citra semula. Dalam pengolahan citra, suatu analisis citra bertujuan mengidentifikasi parameter-parameter yang diasosiasikan dengan ciri (*feature*), untuk objek didalam citra.

**a. Pendeteksian tepi dengan operator gradien pertama**

Dari operator gradien yang telah dijelaskan secara singkat tadi, ada beberapa operator gradien pertama yang lain yang dapat digunakan untuk mendeteksi tepi diantaranya adalah : 1) Operator gradien selisih-terpusat (*center-difference*), 2) Operator Sobel, 3) Operator Prewitt, 4) Operator Roberts, 5) Operator Canny.

**b. Pendeteksian tepi dengan operator turunan kedua**

Operator turunan kedua disebut juga operator Laplace. Operator Laplace mendeteksi tepi lebih akurat khususnya pada tepi yang curam. Pada tepi yang curam, turunan keduanya mempunyai persilangan nol (*zero-crossing*), yaitu titik dimana terdapat penggantian tanda nilai turunan kedua, sedangkan pada tepi

tidak terdapat silangan yang nol. Persilangan merupakan lokasi tepi yang akurat.

**c. Pencarian batas / kontur**

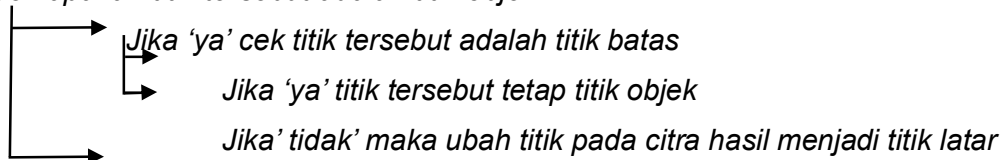
Operasi ini digunakan untuk menentukan batas/kontur dari segmen objek. Operasi ini ditentukan oleh titik-titik objek, yaitu apabila titik objek itu bukan titik batas maka titik itu diubah menjadi titik latar, sedangkan titik-titik batas harus dipertahankan. Perlu diperhatikan bahwa operasi morfologi perlu dilakukan secara serempak untuk semua titik dalam citra. Jadi yang dijadikan pijakan untuk

pemeriksaan pada operasi ini adalah titik-titik pada citra aslinya. Sedangkan pengubahan dilakukan terhadap titik-titik pada citra hasil. Untuk mengetahui apakah suatu titik objek adalah titik batas atau tidak dilakukan dengan cara memeriksa semua titik tetangganya. Apabila ada salah satu saja dari semua tetangga tersebut yang merupakan titik latar. Maka titik tersebut adalah titik batas. Secara khusus, versi digital atas algoritma peruntukan kontur dapat didefinisikan secara sederhana dan tepat, yang berbeda untuk gambaran analog, sebagai berikut :

*Set citra hasil sama dengan citra asal*

*Untuk semua titik dalam citra asal*

*Cek apakah titik tersebut adalah titik objek*

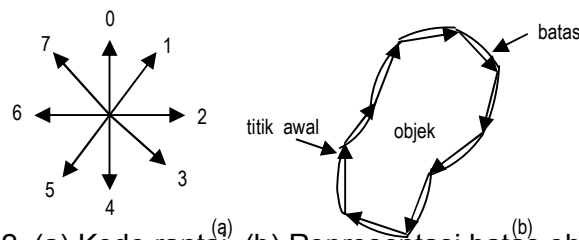


*Jika 'tidak' maka lanjutkan*

**6. Kode Rantai (chain code)**

Kode rantai (*chain code*) adalah notasi untuk mengkodekan senarai tepi yang membentuk batas daerah. Kode rantai menspesifikasikan arah

setiap *pixel* tepi didalam senarai tepi. Arah yang digunakan adalah 8 arah mata angin seperti yang digambarkan dibawah.



Gambar 2. (a) Kode rantai, (b) Representasi batas objek dengan kode rantai.

Dimulai dari satu piksel tepi dan berjalan searah jarum jam, arah setiap piksel tepi yang membentuk batas objek dikodekan dengan salah satu dari delapan kode rantai. Kode rantai merepresentasikan batas objek dengan koordinat piksel tepi pertama lalu diikuti dengan senarai kode rantai.

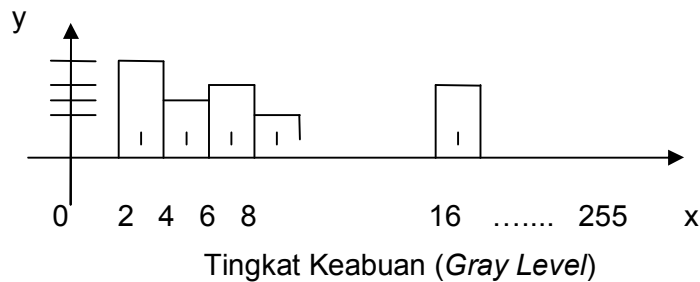
Karena ada delapan arah, maka cukup 3 bit dengan senarai kode rantai. Gambar 2 memperlihatkan contoh pengkodean batas objek dengan kode rantai.

**7. Histogram Citra (Image Histogram)**

Setiap citra dapat dianalisis melalui histogram citranya. Histogram citra adalah grafik yang menunjukkan frekuensi atau jumlah piksel yang digunakan suatu warna. Pada

histogram terdapat 2 sumbu yaitu sumbu x yang menyatakan tingkat keabuan atau nomor warna (256) dan sumbu y yang menyatakan jumlah piksel Contoh visualisasi histogram adalah seperti pada gambar berikut :

Jumlah piksel (*Frequency*)



Gambar 3. Visualisasi Histogram

**a. Histogram tingkat keabuan**

Salah satu alat bantu yang paling sederhana dan sangat berguna dalam pengolahan citra digital adalah histogram tingkat keabuan (*gray-level histogram*). Informasi suatu citra sering sekali dapat diwakili oleh histogram ini. Komputasi histogram sangat sederhana dan sangat cepat, dan dapat dilakukan pada saat suatu citra dipindahkan ketempat lain (misalnya pada saat citra dibaca dari *file*)

Histogram tingkat keabuan adalah suatu fungsi yang menunjukkan jumlah titik yang ada didalam suatu citra untuk setiap tingkat keabuan. Absis (sumbu x)-nya adalah tingkat keabuan, dan ordinat (sumbu y)-nya adalah frekwensi kemunculannya atau jumlah titik .

Untuk penentuan parameter digitisasi, histogram dapat digunakan sebagai indikasi visual apakah suatu citra sudah berada dalam jangkauan yang tepat dalam skala keabuan, mulai dari nilai minimum sampai nilai maksimumnya, ini dilakukan pada saat proses pencitraan.

**C. METODE PENELITIAN**

Eksperimen ini menggunakan pendekatan *Research and Development*. Langkah-langkah yang diambil meliputi : (1) analisis kebutuhan yaitu: pengumpulan informasi yang berfungsi sebagai *need assessment*, (2) perancangan model dan pengujian *feasibilitas* model dalam skala kecil, (3) persiapan dan pembuatan model untuk diimplementasikan, (4) pengujian model dalam skala terbatas, (5) revisi produk pertama, (6) pengujian dalam situasi yang sesungguhnya dan evaluasi, (7) revisi produk akhir (Pressman, 1997). Adapun Analisis kebutuhan pada robot yang akan dikembangkan adalah sebagai berikut:

- a. Pengembangan sensor robot untuk sensor jarak ke dinding lorong, sensor pertigaan dan perempatan, dan sensor api dengan mengoptimalkan pengenalan pola ruang pada pengolahan citra.
- b. Robot dapat dijalankan mulai dari *home base* menyusuri lorong tanpa menyentuh dinding.
- c. Robot memasuki setiap ruangan yang dilewati dan mengecek keberadaan api

- d. Robot akan berjalan sesuai dengan *mapping* program sampai kembali lagi ke *home*.
- e. Robot akan mematikan api jika ditemukan indikator api pada ruangan.

Proses pengembangan *software* mengikuti tahap-tahap yang dikemukakan oleh Szymanski, (1988: 148) yaitu, meliputi kegiatan: mendefinisikan masalah, mendesain algoritma, membuat kode program, menguji dan menemukan beberapa tipe kesalahan untuk memperbaikinya (*debugging*), mengimplementasikan program.

Eksperimen ini dilaksanakan di Laboratorium Mekatronika Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Waktu yang diperlukan untuk penelitian ini adalah 6 (enam) bulan yaitu mulai Agustus – Desember 2006.

Pengumpulan data ini terdiri dari 3 bagian yaitu data pengembangan

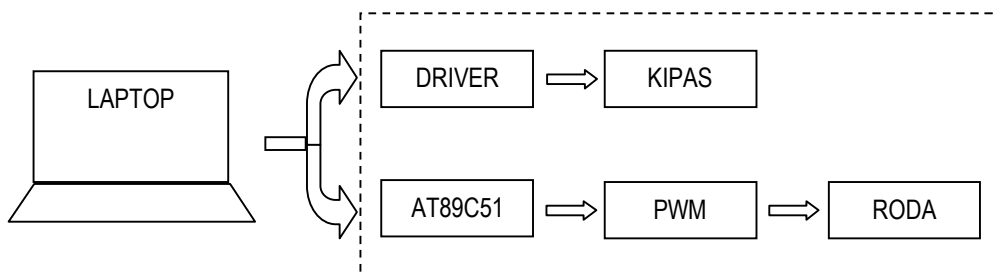
*software* hasil *capturing webcam*, data pengaruh keputusan deteksi tepi (*edge detection*) terhadap kecepatan robot dan yang terakhir yaitu unjuk kerja robot berdasarkan masukan dari komputer.

**D. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Eksperimen yang dilakukan dimulai dengan pembuatan diagram blok sistem secara umum yang kemudian diterjemahkan kedalam masing-masing perancangan dan implementasi subsistem baik secara *hardware* maupun *software*.

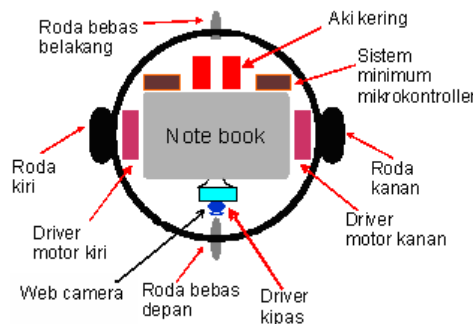
**1. Diagram Blok Robot**

Sistem yang dibangun terdiri dari perangkat komputer (*laptop*) yang berfungsi sebagai pengendali/operator dan perangkat hardware robot yang berupa kendaraan beroda dan kendali kipas.



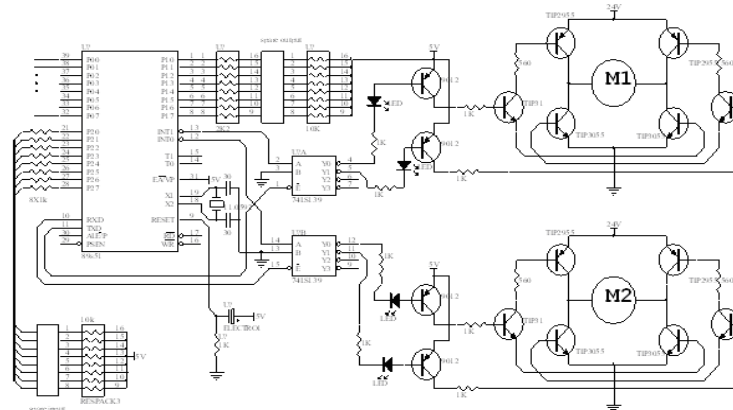
Gambar 5. Diagram Blok Sistem

**2. Layout Robot**



Gambar 7. Layout Robot Tampak Atas

**3. Rangkaian Elektronik Robot**



Gambar 8. Gambar Rangkaian Elektronik Robot

**4. Program Aplikasi (Software)**

Pembuatan Program Aplikasi (software) pengendali arah gerak robot dan pencari nyala api dengan menggunakan SDK (Software










Development Kit) Borland Delphi 7.0. Untuk keperluan capturing citra bergerak yang digunakan sebagai masukan bagi sistem dipergunakan sebuah komponen "VideoLab".

**5. Hasil Pengujian Pengaruh Kuat Penyinaran Terhadap Hasil Keputusan**

No	Kuat Cahaya (Lux)	Keputusan	Keterangan
1	5	Robot jalan lurus	Perintah tidak sesuai dengan kondisi lapangan
2	10	Robot belok kiri	Perintah sesuai dengan kondisi lapangan
3	20	Robot belok kanan	Perintah sesuai dengan kondisi lapangan
4	35	Robot jalan lurus	Perintah sesuai dengan kondisi lapangan
5	50	Robot jalan lurus	Perintah sesuai dengan kondisi lapangan
6	60	Robot jalan lurus	Perintah sesuai dengan kondisi lapangan
7	500	Robot belok kiri	Perintah sesuai dengan kondisi lapangan
8	1000	Robot belok kiri	Perintah sesuai dengan kondisi lapangan
9	1500	Robot belok kiri	Perintah sesuai dengan kondisi lapangan
10	2000	Robot belok kiri	Perintah sesuai dengan kondisi lapangan
11	2500	Robot belok kiri	Perintah sesuai dengan kondisi lapangan
12	3000	Robot belok kiri	Perintah sesuai dengan kondisi lapangan
13	940	Robot belok kanan	Perintah sesuai dengan kondisi lapangan
14	4667	Robot belok kanan	Perintah sesuai dengan kondisi lapangan
15	6417	Robot belok kanan	Perintah sesuai dengan kondisi lapangan
16	7000	Robot belok kanan	Perintah sesuai dengan kondisi lapangan











**6. Hasil Pengujian Sudut Belok**

No	Citra	Sudut hasil pembacaan program (derajat)	Sudut hasil pembacaan dilapangan (derajat)	Selisih	
				(%)	derajat
1		16,66°	13°	4,07	3,66°
2		4,46°	3°	1,62	1,46°
3		0,36°	0°	0,4	0,36°
4		9,52°	8°	1,69	1,52°
5		12,49°	10°	2,77	2,49°
6		14,77°	15°	0,25	0,23°
7		11,31°	14°	2,99	2,69°
8		1,11°	0°	1,23	1,11°
9		0,37°	0°	0,41	0,37°

**7. Hasil Pengujian Pendeteksian Nyala Api**

No	Kuat Cahaya (Lux)	Citra	Keputusan deteksi api	Tempat pengambilan gambar & waktu
1	5		Tidak ada api	Dalam ruangan 08.25 WIB
2	1410		Tidak ada api	Luar ruangan 07.55 WIB

3	4667		Tidak ada api	Luar ruangan 06.55 WIB
4	6417		Tidak ada api	Luar ruangan 07.17 WIB
5	80		Ada api	Dalam ruangan 09.00 WIB
6	80		Ada api	Dalam ruangan 09.02 WIB
7	95		Ada api	Dalam ruangan 09.05 WIB
8	6815		Ada api	Luar ruangan 10.10 WIB
9	Lebih dari 6900		Ada api	Luar ruangan 10.30 WIB
10	Lebih dari 6900		Ada api	Dalam ruangan -

**8. Hasil Pengujian Arah Gerak Motor**

No	Pembacaan Sensor			Kondisi Motor		Gerak Robot
	P3.1	P3.2	P3.3	Motor Kiri	Motor Kanan	
1	0	0	0	Mundur	Mundur	Mundur
2	1	0	0	Maju	Mundur	Balik Kanan 180°
3	0	1	0	Maju	Diam	Belok Kanan 90°
4	1	1	0	Diam	Maju	Belok Kiri 90°
5	0	0	1	Maju	Maju lambat	Serong Kanan
6	1	0	1	Maju lambat	Maju	Serong Kiri
7	0	1	1	Maju	Maju	Maju
8	1	1	1	Diam	Diam	Diam

### 9. Hasil Pengujian Kecepatan Putar Motor

No	Nilai Pada Data Pointer	Kecepatan Motor Kiri (rpm)	Kecepatan Motor Kanan (rpm)	Keterangan
1	000h ; 000h	0	0	Robot diam
2	0f0h ; 0f0h	84	84	Robot Mundur
3	0ffh ; 0d0h	80	56	Robot Belok Kanan 180°
4	0f0h ; 0ffh	80	84	Robot Belok Kiri 180°
5	0ffh ; 01fh	80	0	Robot Belok Kanan 90°
6	01fh ; 0ffh	0	84	Robot Belok Kiri 90°
7	0ffh ; 0afh	80	54	Robot Serong Kanan
8	0cfh ; 0ffh	64	84	Robot Serong Kiri
9	0ffh ; 0dfh	80	80	Robot maju

### 10. Pembahasan

#### a. Pengembangan Hardware

Pada pengembangan hardware robot dengan webcam ini, diperoleh banyak efisiensi dibandingkan dengan pengembangan hardware dengan menggunakan rangkaian elektronika analog maupun rangkaian elektronika digital karena dengan menggunakan webcam sebagai sensor dapat menggantikan beberapa fungsi sensor sesuai dengan kebutuhan. Namun demikian kelemahan pada penggunaan webcam sebagai sensor adalah pada pemrosesan citra harus menggunakan CPU dengan kemampuan kecepatan yang relatif tinggi.

Dari hasil pengamatan kemampuan gerakan motor ada ketidakseimbangan kecepatan putar motor kiri dan motor kanan. Hal ini dapat diatasi dengan memberikan nilai yang berbeda untuk PWM pada motor tersebut sehingga dapat diperoleh nilai kecepatan yang seimbang.

Kemampuan robot untuk berputar 180 derajat menunjukkan kemampuan

yang cukup bagus dengan tidak berubah titik tengahnya. Dengan koordinasi motor kanan yang bergerak maju dan motor kiri yang bergerak mundur diperoleh gerakan robot yang memutar pada titik tengah.

Untuk kecepatan maju robot masih sangat tergantung pada kemampuan pengolahan citra secara riil time, secara hardware robot dapat lebih dipercepat namun demikian kemampuan pengambilan keputusan berdasarkan hasil capturing masih terlambat sehingga bila dipaksakan maka robot akan sering menabrak dinding.

#### b. Pengaruh Kuat Cahaya terhadap Keputusan Program

Dari hasil pengujian pengaruh kuat cahaya terhadap hasil keputusan program dapat diketahui bahwa pada range kuat cahaya 10 lux sampai dengan 7000 lux, program aplikasi ini dapat menghasilkan keputusan yang sesuai dengan kondisi lapangan yang sebenarnya, yaitu dapat menentukan posisi robot untuk membelok kiri-kanan atau berjalan lurus. Sedangkan

pada kuat cahaya 5 lux, program aplikasi ini belum mampu menghasilkan hasil keputusan yang sesuai dengan kondisi lapangan yang sesungguhnya. Hal ini disebabkan pada kuat cahaya 5 lux pengambilan citra akan nampak banyak titik-titik hitam sehingga sangat mengganggu proses pengolahan citra berikutnya.

c. Pengujian Sudut Belok

Pada hasil pengujian sudut belok dapat diketahui bahwa terdapat selisih pembacaan sudut dalam derajat antara hasil program dengan pembacaan secara manual. Selisih terbesar yang dihasilkan antara pembacaan secara program dibandingkan pembacaan secara manual adalah 4,07 %. Selisih pembacaan ini relatif masih cukup besar tetapi mengingat karena resiko dari robot ini masih kecil sehingga dengan kesalahan pembacaan sebesar 4,07% robot tidak akan menabrak dinding pembatas.

d. Pengujian Pendeteksian Api

Hasil pengujian pendeteksian api dapat diketahui bahwa program aplikasi yang dibangun dapat melakukan pendeteksian api secara baik untuk 10 item pengujian dengan variasi kuat cahaya dan tempat pengambilan gambar.

## F. SIMPULAN

1. Pengembangan sistem robot dengan menggunakan *webcam* sebagai sensor baik *hardware* maupun *software* dilakukan melalui tahapan *research and development*, dengan rangkaian utama *webcam*, CPU,

sistem minimum Mikrokontroller dan driver Motor.

2. Berdasarkan hasil pengujian arah gerak/navigasi robot berdasar hasil keputusan program, dapat diketahui bahwa sistem masih bisa menghasilkan keputusan yang tepat pada range kuat cahaya antara 10 lux sampai dengan 7000 lux.
3. Dari hasil pengujian sudut belok, didapatkan selisih pembacaan hasil sistem dengan pembacaan secara manual sebesar rata-rata 4,07 %.
4. Robot dapat berjalan sesuai dengan mapping yang direncanakan dan kembali ke home base, meskipun tidak selalu berjalan tepat di posisi tengah.

## REFERENCE

- Chabris, C.F., 1991. *Artificial Intelligence & Turbo C*. Japan: Toppan Company Ltd.
- Pressman, R.S. 1997. *Software engineering: A practitioner's approach*. USA: Mc. Graw-Hill Book Company Inc.
- Setiawan, K., 2003. *Paradigma sistem Cerdas*. Surabaya: Bayu Media Pub.
- Sigit. 2005. *Step by Step Pengenalan Citra*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sri Kusumadewi, 2003. *Artificial Intelligence, Teknik dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suparman, 1991, *Mengenal Artificial Intelligence*. Yogyakarta: Andi offset