

ISBN : 978-979-562-022-8



PROSIDING SEMINAR NASIONAL

HASIL-HASIL PENELITIAN TEKNOLOGI, MIPA DAN PENDIDIKAN VOKASI



PENELITIAN TEKNOLOGI, MIPA DAN
PENDIDIKAN VOKASI UNTUK
PENINGKATAN MUTU SUMBER DAYA MANUSIA

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Jl. Kolombo No. 1, Depok, Sleman, DI. Yogyakarta

Telp. (0274) 550839, 555682

Faks. (0274) 518617, 513092

<http://lemlit.uny.ac.id>

Prosiding Seminar Nasional Hasil-hasil Penelitian
Teknologi MIPA dan Pendidikan Vokasi

ISBN : 978-979-562-022-8

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah, SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan nikmat dan karunia-Nya kepada kita semua sehingga Panitia Seminar Nasional Hasil-hasil Penelitian Teknologi, MIPA dan Pendidikan Vokasi dapat menyelesaikan penyusunan booklet dan prosiding ini. Booklet ini merupakan hasil kumpulan abstrak makalah hasil penelitian yang telah dipresentasikan oleh peneliti pada “Seminar Nasional Hasil-hasil Penelitian Teknologi, MIPA dan pendidikan Vokasi”. Seminar Nasional ini diselenggarakan oleh Lembaga Penelitian Universitas Negeri Yogyakarta sebagai salah satu tindak lanjut dari kegiatan penelitian yang telah dicanangkan dan dilaksanakan oleh Perguruan Tinggi dalam rangka melaksanakan Tri Darma Perguruan Tinggi.

Prosiding ini dimaksudkan untuk menyebarkan hasil-hasil penelitian bidang Teknologi, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) dan Pendidikan Vokasi kepada para dosen, mahasiswa, guru, pejabat pemerintah dan pemerhati pendidikan di Indonesia. Sesuai dengan tema seminar, yaitu Penelitian Teknologi, MIPA dan Pendidikan Vokasi untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia diharapkan prosiding ini mampu menjadi media bagi para peneliti, pemikir dan pemerhati pendidikan untuk saling bertukar ide guna perkembangan ilmu serta mempersiapkan LPTK sebagai tempat pencetak tenaga pendidik yang professional.

Ucapan terima kasih disertai penghargaan yang setinggi-tingginya disampaikan kepada para peneliti, tim reviewer dan segenap panitia yang telah bekerja keras, sehingga buku booklet dan prosiding ini dapat terbit dengan lancar. Kami menyadari bahwa buku prosiding ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kami mengharap kritik dan saran dari berbagai pihak demi kesempurnaan buku sejenis di masa datang. Semoga buku prosiding ini bermanfaat bagi para peneliti maupun bagi perkembangan ilmu pengetahuan di Negara Indonesia. Amin

Yogyakarta, 04 Desember 2010
Ketua Lembaga Penelitian UNY

Prof. Sukardi, Ph.D
NIP 19530519 197811 1 001

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuhu

Puji syukur kehadiran Allah, Swt, Tuhan Yang Maha Esa atas curahan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya sehingga kita semua dikaruniai kesehatan dan kesempatan untuk berkumpul di forum yang mulia ini. Forum bertemunya para peneliti, praktisi, ilmuwan, akademisi, dan *stakeholders*. Mudah-mudahan acara ini mendapatkan ridhlo dari-Nya.

Hadirin yang berbahagia, Kementerian Pendidikan Nasional telah mencanangkan Visi Pendidikan Indonesia 2025 yaitu: “Menghasilkan Insan Indonesia Cerdas dan Kompetitif”. Makna insan cerdas adalah cerdas komprehensif, yaitu cerdas spiritual, emosional, sosial, intelektual, dan kinestetis. Makna kompetitif diantaranya adalah produktif, inovatif, dan menjadi agen perubahan. Di sisi yang lain, Kementerian Ristek telah menyusun Agenda Riset Nasional (ARN) 2010 – 2014 sebagai jabaran dari Kebijakan Strategi Pembangunan Nasional (Jaktranas). Salah satu tujuan ARN adalah meningkatkan kreativitas dan produktivitas litbang nasional untuk memenuhi kebutuhan teknologi di sector produksi dan meningkatkan daya saing produk-produk nasional dan budaya inovasi. Melalui dua upaya tersebut diharapkan terwujud sumberdaya manusia Indonesia yang berkualitas dan siap bersaing di era global.

Perguruan tinggi merupakan salahsatu unsur pengembang ilmu pengetahuan dan teknologi yang dituntut berperan aktif dalam upaya peningkatan kualitas sumberdaya manusia. Dalam kerangka tersebut, Lembaga Penelitian UNY memberi kesempatan kepada peneliti di lingkungan perguruan tinggi serta institusi penelitian lain untuk mendiseminasikan penelitian yang terkait dnegan bidang teknologi, MIPA, dan pendidikan vokasi. Melalui diseminasi ini diharapkan terjalin komunikasi antara peneliti dan *stakeholders* sehingga hasil penelitian dapat lebih bermanfaat bagi kemajuan bangsa.

Akhirnya, kami ucapkan selamat berseminar, Mudah-mudahan niat baik dan upaya yang kita lakukan mendapat pahala yang berlipat dari Allah, Swt, Tuhan Yang

Maha Esa. Ucapan terimakasih dan penghargaan yang tinggi kami haturkan kepada semua pihak yang turut membantu suksesnya seminar ini.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuhu

Ketua Panitia

DAFTAR ISI

Judul	i
Kata Pengantar	ii
Sambutan Pembantu Rektor 1	iii
Sambutan Ketua Lemlit	iv
Sambutan Ketua Panitia	v
Jadwal Acara Seminar	vii
Jadwal Acara Sesi Paralel	viii
Daftar Paper	1

**PANITIA SEMINAR NASIONAL HASIL-HASIL PENELITIAN
TEKNOLOGI, MIPA DAN PENDIDIKAN VOKASI**

PANITIAN SEMINAR

Pengarah

- Prof. Sukardi, MSc. Ph.D
- Sri Sumardiningsih, M.Si.

Ketua 1 : Dr. Wagiran

Ketua 2 : Satino, M.Si

Sekretaris : Agung Wijaya, M.Pd
Marwanti, M.Pd

Bendahara : Nardiyanta, S.IP
Suyud, S.Pd.

Seksi-seksi

1. Makalah/Prosiding

- Muhammad Ali, MT
- Yuni Wibowo, M.Si
- Sudjoko, M.S
- Apri Nuryanto, MT
- Istanto Wahyu Jatmiko, M.Pd
- Prof. Sri Atun
- Sukiya, M.Si
- Dr. Endang Mulyatiningsih
- Suyitno, HP., MT

2. Seksi Publikasi/Dek/Dok.

- Bambang Sugestiadi, MT
- A. Hedi Ari Purwanto, S.IP.

3. Perlengkapan

- Suhardi, S.Pd.
- Edy Waluyo
- Wahono

4. Pembantu Umum

- Wakijo
- Sujasman

5. Konsumsi

- Badraningsih Lastariwati, M.Pd
- Nur Wahyu Kurniasari, S

6. Sekretariat

- Drs. Endy Fachmi
- Sukardi, S.IP.

7. Desain Cover dan Editor

Muhamad Ali, MT

JADWAL ACARA

Seminar Nasional Hasil-hasil Penelitian Teknologi, MIPA dan Pendidikan Vokasi Yogyakarta, 04 Desember 2010

Waktu	Acara	Pembicara	PIC
07.30-08.00	Registrasi peserta		Panitia
08.00-08.20	Pembukaan	Keynote Speeker: Prof. Dr. Nurfina Aznam	MC :
08.20-08.30	Coffe Break		Sie Konsumsi
08.30-11.30	Presentasi Makalah Utama	<ul style="list-style-type: none">• Prof. Dr. Nurfina Aznam• Pemakalah Pendamping	Moderator
11.30-12.30	ISHOMA		Panitia
12.30-15.30	Sesi paralel	Masing-masing pemakalah	Moderator Dan Panitia ruang
15.30-16.00	Penutupan dan penyerahan sertifikat		Panitia

**SESI PARALEL
 BIDANG TEKNOLOGI 1**

Time	Presenter	Paper
12.30 – 13.30	Arianto Leman, dkk	Metode Pengerasan Pada Proses Karburising Padat
12.30 – 13.30	Dr. Th. Sukardi, dkk	Rekayasa Alat Pengukur Kualitas Tendangan Dan Pukulan Multi Arah Pemain Seni Beladiri Berbasis Komputer
12.30 – 13.30	Dr. Endang Mulyatiningsih, dkk	Perintisan Bank Resep Elektronik Menggunakan Structured Query Language (SQL)
12.30 – 13.30	Nani Ratnaningsih, dkk	POTENSI Tempe Kacang Tolo Sebagai Sumber Isoflavon Untuk Diversifikasi Makanan Fungsional Berbasis Tempe
13.30 – 14.30	Nurhening Yuniarti, Toto Sukisno	Metode Algoritma Genetik Untuk Menentukan Bank Kapasitor Pada Sistem Tenaga Listrik
13.30 – 14.30	Abdul Haris Setiawan	Pengaruh Kemiringan Pemecah Gelombang dan Kedalaman air Terhadap Run up dan Run down Gelombang
13.30 – 14.30	Kadarisman Tejo Yuwono	Pembuatan Modul Mikrokontroler(Avr) Sebagai Model Pembelajaran Berorientasi Proyek Untuk Pengembangan Matakuliah Praktikum
	Herlambang Sigit Pramono	Sistem Pemicu Optis IC 555-MOC 3021 Sebagai Pengendali Daya Listrik

**SESI PARALEL
 BIDANG TEKNOLOGI 2**

14.30 – 15.30	Masduki Zakaria, M.T. Ratna Wardani, M.T.	Algoritma Sistem Cerdas Untuk Inovasi Traffic Light Control System
14.30 – 15.30	Mujiyono, dkk	Rekayasa Biokomposit Dari Sekresi Kutu Lak Dan Serat Rami
14.30 – 15.30	Ir. Setijadi Harianto MN., M.T.	Studi Rekayasa Teknologi Beton ORASA (O-Ring Artificial Stone Aggregate) Pada Mode EOP
14.30 – 15.30	Sunomo	Kendali Fasa Thyristor dan Triac Tanpa Tegangan Eksternal untuk Praktikum Elektronika Daya
14.30 – 15.30	Sunomo, Herlambang Sigit Pramono, Didik Haryanto	Sistem Pensinyalan Transportasi Kereta Api Dengan Visualisasi Posisi Menggunakan teknologi GPS (Global Positioning System)
14.30 – 15.30	Rina Febriana	Pemetaan Sumberdaya Pada Program Studi Tata Boga Dalam Meningkatkan “Full Time Equivalent”

**PARALLEL SESSION
BIDANG MIPA**

Time	Presenter	Paper
12.30 – 13.30	Amanatie, dkk	Uji Aktivitas Anti Malaria Secara In Vitro, In Vivo Dan Toksisitas Dari Isolat Ekstrak Etanol Akar Garcinia Dulcis
12.30 – 13.30	Anna Rakhmawati dan Evy Yulianti	Uji Aktivitas Selulolitik Aspergillus SPP yang Diisolasi Dari Serat Kelapa Sawit
12.30 – 13.30	Eli Rohaeti dan Senam	Efek Minyak Nabati Pada Biodegradasi Poliuretan Hasil Sintesis Dari Polioksietilenglikol 400 Dan Metilen-4,4'-Difenildiisosiyanat
13.30 – 14.30	Victoria Henuhili, MSi dr. Tutiek Rahayu, Mkes Yuliati, MKes	Sintesis Elastomer Poliuretan dengan Bahan Dasar Minyak Jelantah dan Metilen-4,4-Difenildiisosiyanat
13.30 – 14.30	Isana SYL & Eli Rohaeti	Pewarisan Obesitas Dalam Keluarga Sebagai Bahan Ajar Genetika Dasar
13.30 – 14.30		
13.30 – 14.30		

**PARALLEL SESSION
 BIDANG PENDIDIKAN VOKASI**

Time	Presenter	Paper
12.30 – 13.30	Kana Hidayati dan Endang Listyani	Pengembangan Instrumen Kemandirian Belajar Mahasiswa (Validasi Konstruk Instrumen Kemandirian Belajar Mahasiswa)
12.30 – 13.30	V. Lilik Hariyanto	Peningkatan Kompetensi Belajar Praktik Kerja Batu Melalui Model Pembelajaran Fortfolio Based Learning (FBL) Yang Berbasis Konstruktivistik
12.30 – 13.30	Amat Jaedun	Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kinerja Pembelajaran Fisika
13.30 – 14.30	Nur Kholis	Upaya Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Matematika dengan Menerapkan Model Contextual Teaching and Learning (CTL)
13.30 – 14.30	Budiarso Eko	Pengembangan Model Pembelajaran Soft Skills Di SMK
13.30 – 14.30	Hajar Pamadhi, MA (Hons)	Kesiapan Pemerintah Diy Terhadap Kebijakan Perluasan SMK
13.30 – 14.30	Nuryadin Eko Raharjo	Aplikasi Software Course Lab v.2.4 Untuk Implementasi Model Pembelajaran Interactive Problem Solving Pada Mata Kuliah Matematika
14.30 – 15.30	P. Sarjiman	Pembelajaran Soal Matematika Bentuk Cerita Dengan Pendekatan Pemecahan Masalah Pada Siswa Sd
14.30 – 15.30	Pradoto, MT	IMPLEMENTASI TEORI BELAJAR SIBERNETIK UNTUK MENINGKATKAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA
14.30 – 15.30	Riswan Dwi Djatmiko	Efektivitas Pembelajaran Berdasarkan Hasil Inquiry Praktik Las Asitilin Jurusan Pendidikan Teknik Mesin
14.30 – 15.30	Umi Rochayati	Disain Dan Implementasi Modul Digital Sebagai Modul Pembelajaran Praktek Elektronika Digital
14.30 – 15.30	Wagiran	Pengembangan Pembelajaran Model Problem Based Learning dengan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer Dalam Matadiklat Measuring Bagi Siswa SMK
14.30 – 15.30	Muhamad Ali, dkk	Analisis Kesiapan Sekolah Menengah Kejuruan

		Di Yogyakarta Dalam Menghadapi Internasionalisasi Pendidikan
--	--	---

**DAFTAR MAKALAH
SEMINAR NASIONAL HASIL-HASIL PENELITIAN
TEKNOLOGI, MIPA DAN PENDIDIKAN VOKASI**

No	N A M A	Instansi	Judul Makalah
1	Umi Rochayati	FT UNY	Disain dan Implementasi Modul Digital sebagai Modul Pembelajaran Praktek Elektronika Digital
2	Masduki Zakaria, MT	FT UNY	Algoritma Sistem Cerdas untuk Inovasi Traffic Light Control System
3	Sri Waluyanti	FT UNY	Kooperatif Jigsaw dan Peer Teaching sebagai Model Pembelajaran Mahasiswa Calon Guru
4	Anna Rakhmawati	FMIPA UNY	Uji Aktivitas Selulotik Aspergillus spp yang Diisolasi dari Serat Kelapa Sawit
5	Nurhening Yuniarti	FT UNY	Metode Algoritma Genetik untuk Menentukan Bank Kapasitor pada Sistem Tenaga Listrik
6	Pradoto, MT	FT UNY	Implementasi Teori Belajar Sibernetik untuk Meningkatkan Pembelajaran Matematika Teknik
7	Drs. Sunomo, MT	FT UNY	Kendali Fasa Thyristor dan TRIAC Tanpa Tegangan Eksternal untuk Praktikum Elektronika Daya
8	Drs. Sunomo, MT	FT UNY	Sistem Pensinyalan Transportasi Kereta Api dengan Visualisasi Posisi Menggunakan Teknologi GPS
9	V. Lilik Hariyanto	FT UNY	Peningkatan Kompetensi Belajar Praktik Kerja Batu melalui Model Pembelajaran Fortfolio Based Learning (PBL) yang Berbasis Konstruktivistik
10	Nuryadin Eko Raharjo, M.Pd	FT UNY	Aplikasi Software Course Lab.V.2.4. untuk Implementasi Model Pembelajaran Interactive Problem Solving pada Mata Kuliah Matematika
11	Mujiyono, MT	FT UNY	Rekayasa Material Biokomposit dari Sekresi Kutu Lak dan Serat Alami
12	Eli Rohaeti	FMIPA	Efek Minyak Nabati pada Biodegradasi Poliuretan Hasil Sintesis dari Polioksietilenglikol400 dan Metilen-4,4'-Difenildiisosiinat
13	Arianto Leman S	FT UNY	Metode Pengerasan pada Proses Karburising Padat
14	P. Sarjiman	FIP	Pembelajaran Soal Matematika Bentuk Cerita dengan Pendekatan Pemecahan Masalah pada Siswa SD
15	Amat Jaedun	FT UNY	Penerapan Model Pembelajaran Berbasis

			Masalah untuk Meningkatkan Kinerja Pembelajaran Fisika
16	Victoria Henuhili, M.Si	FMIPA	Pewarisan Obesitas dalam Keluarga sebagai Bahan Ajar Genetika Dasar
17	Nani Ratnaningsih	FT	Potensi Tempe Kacang Tolo sebagai Sumber Isoflavon untuk Diversifikasi Makanan Fungsional Berbasis Tempe
18	Isana SYL	FMIPA	Sintesis Elastomer Poliuretan dengan Bahan Dasar Minyak Jelantah dan Metilen-4,4-Difenildiisosiyanat
19	Ir. Srtijadi Harianto MN, MT	Univ Janabadra	Studi Rekayasa Teknologi Beton Orasa (O-Ring Artificial Stone Aggregate) pada MODE EOP
20	Herlambang Sigit P	FT	Sistem Pemicu Optis IC 555-MOC 3021 sebagai Pengendali Daya Listrik
21	Kana Hidayati	FMIPA	Pengembangan Instrumen Kemandirian Belajar Mahasiswa (Validasi Konstruks Instrumen Kemandirian Belajar Mhs)
22	Dr. Endang Mulyatiningsih	FT	Perintisan Bank Resep Elektronik Menggunakan Model Relasi Structured Query Language (SQL)
23	Riswan Dwi D	FT	Efektivitas Pembelajaran Berdasarkan Hasil Inquiry Praktik Las Asitilin Jurusan Pendidikan Teknik Mesin
24	Bambang Setiyo Hari P	FT	Pengembangan Simulator CNC 2 AXIS sebagai Media Pembelajaran dan Pelatihan Pemrograman CNC
25	Wagiran	FT	Pengembangan Pembelajaran Model Problem Based Learning dengan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer Dalam Matadiklat Measuring Bagi Siswa SMK
26	Amanatie, M.Pd., M.Si	FMIPA	Uji Aktivitas Anti Malaria Secara In Vitro, In Vivo Dan Toksisitas Dari Isolat Ekstrak Etanol Akar Garcinia Dulcis
27	Dr. Astuti	FMIPA	Pemanfaatan Limbah Kotoran Ayam yang Terfermentasi dalam Pakan untuk Meningkatkan Pendapatan Peternak Ayam Broiler
28	Dra. Siti Umniyatie, M.Si	FMIPA	Pengembangan Probiotik Bakteri Asam Laktat dari Limbah Ikan yang Berpotensi Menurunkan Kadar Kolesterol Daging Ayam Broiler Strain Hubbart
29	Abdul Haris Setiawan	FKIP UNS	Pengaruh Kemiringan Pemecah Gelombang dan Kedalaman air terhadap Run up dan Run down Gelombang

30	Hadjar Pamadhi	FBS UNY	Kesiapan Pemerintah DIY Terhadap Kebijakan Perluasan SMK
31	Djoko Laras BT, Zamtinah, Herlambang, Didik Hariyanto	FT UNY	Up-dating Kompetensi Guru SMK Jurusan Listrik melalui Pelatihan Unit AMF Power System
32	Nur Kholis	FT UNY	Upaya Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Matematika dengan Menerapkan Model Contextual Teaching and Learning (CTL)
33	Dr. Th. Sukardi	FT UNY	Rekayasa Alat Pengukur Kualitas Tendangan dan Pukulan Multi Arah Pemain Seni Beladiri Berbasis Komputer
34	Kadarisman Tejo Yuwono	FT UNY	Pembuatan Modul Mikrokontroler (AVR) sebagai Model Pembelajaran Berorientasi Proyek untuk Pengembangan Matakuliah Praktikum,
35	Rina Febriana, M.	UNJ Jakarta	Pemetaan Sumberdaya Program Studi Tata Boga Dalam Meningkatkan “Full Time Equivalent”
36	Budiarso Eko (23 hal)	PPS Pasca	Pengembangan Model Pembelajaran Soft Skills di SMK
37			
38	Retno Arianingrum, Indyah Sulistyo Arty, dan Sri Atun	FMIPA UNY	Uji Sitotoksik Beberapa Senyawa Mono Para Hidroksi Kalkon Terhadap Cancer Cell Line T47D
39	Dr. Ir. Astuti, M.P, Bernadetta Octavia M.Si	FMIPA UNY	Pemanfaatan Probiotik Bakteri Asam Laktat Dari Limbah Kotoran Ayam Untuk Menurunkan Kadar Lemak, Ldl Dan Kadar Kolesterol Daging Ayam Broiler Strain Lohmann
40	Isma Widiaty dan Ana		Implementasi Model Pendidikan Gizi Healthy & Safety Food Pada Keluarga Rawan Pangan Dan Gizi di Kabupaten Bandung
41	Herni Kusantati, Isma Widiaty, Ana		Pemberdayaan Perempuan Korban Trafficking Melalui Model Home Based Care
42	Dadan Rosana, Suyoso, Pujiyanto	UNY	Pengembangan Model Implementasi Alfhe (Active Learning For Higher Education) Dalam Kerangka Acuan Kerjasama Uny, Dbe2, Dan Usaid
43	Muhamad Ali	FT UNY	Analisis Kesiapan Sekolah Menengah Kejuruan Di Yogyakarta Dalam Menghadapi Internasionalisasi Pendidikan

Algoritma Sistem Cerdas untuk Inovasi *Traffic Light Control System*

Oleh :

Masduki Zakaria, M.T.
Ratna Wardani, M.T.

Staf Pengajar Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
E-mail: masduki_zakaria@uny.ac.id
ratna@uny.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan dan membuat prototipe sistem pengatur lampu lalu lintas yang mampu merespon panjang antrian pada masing-masing ruas jalan, dengan menggunakan sensor sebagai deteksi panjang antrian dalam skala laboratorium.

Penelitian dimulai dari mengidentifikasi Analisis kebutuhan, desain sistem yang akan menghasilkan cetak biru penelitian, simulasi, dan implementasi sampai menghasilkan prototipe, serta uji mutu dari sistem yang dihasilkan melalui serangkaian pengujian pada skala laboratorium. Integrasi dan sinkronisasi sistem pengatur lampu lalu lintas cerdas diupayakan dengan mempertimbangkan panjang antrian pada masing-masing ruas jalan. Metode penelitian yang digunakan menggunakan metode Research and Development, dimana setiap tahapan sub sistem akan diuji coba untuk evaluasi dan perbaikan sistem sampai didapatkan sistem yang sesuai dengan cetak biru disain penelitian.

Hasil penelitian didapatkan disain sistem lampu lalu lintas dengan mempertimbangkan panjang antrian yang meliputi : (1) *wiring diagram* sistem, (2) sistem input dan output pada *Programmable Logic Controller*, (3) algoritma pemrograman, (4) diagram alir, (5) penyusunan *ladder diagram* dan *statement list*.

Kata Kunci : Algoritma Sistem Cerdas, *Traffic Light*,

A. Pendahuluan

Efek kemacetan lalu lintas di persimpangan jalan, terutama di jalan di kota-kota besar, mengakibatkan terjadinya inefisiensi dalam penggunaan kendaraan bermotor. Bentuk inefisiensi tersebut antara lain berupa : waktu tempuh semakin lama, penggunaan bahan bakar yang berlebih untuk jarak tempuh yang relatif sama, sampai dengan semakin

Seminar Nasional Hasil-hasil Penelitian Teknologi, MIPA dan Pendidikan Vokasi

cepatnya tingkat keausan suku cadang mesin kendaraan bermotor. Oleh karena itu penanggulangan kemacetan di persimpangan jalan merupakan salah satu ikhtiar penting dalam rangka meminimalisir inefisiensi dalam berkendara.

Salah satu penyebab terjadinya kemacetan di jalan-jalan perkotaan antara lain disebabkan faktor lampu pengendali lalu lintas di persimpangan jalan yang telah ada belum mampu mendeteksi panjang antrian pada masing-masing ruas jalan dalam satu titik simpul persimpangan. Sehingga hal ini mengakibatkan ketidaksesuaian antara panjang antrian pada masing-masing ruas jalan dengan lama waktu menyala lampu hijau pada lampu lalu lintas

Beberapa hal yang berkaitan dengan batasan penelitian yang diajukan sehubungan dengan penelitian ini antara lain : (a) analisis kebutuhan lama waktu pengaturan penyalan lampu lintas pada suatu titik simpul persimpangan jalan, (b) pola pengaturan lampu lalu lintas yang dapat mengantisipasi panjang antrian pada masing-masing ruas jalan, (c) teknologi yang digunakan sebagai bagian utama dalam perancangan dan implementasi sistem kendali lampu lalu lintas cerdas, dan (d) manajemen operasi, perawatan, dan perbaikan sistem.

Asumsi penelitian sehubungan dengan penelitian ini dapat dikategorikan menjadi dua hal, yaitu : (a) aspek teknologi, dimana sistem yang akan diimplementasikan dapat mengantisipasi tingkat kemacetan di persimpangan jalan pada masing-masing ruas jalan dengan cara memberi masukan terhadap panjang antrian pada ruas jalan yang berupa sinyal masukan dari sensor yang akan diteruskan ke dalam prosesor, yang selanjutnya prosesor akan memerintahkan lama waktu penyalan lampu lalu lintas, dan (b) aspek sosial dan ekonomi, aspek yang kedua ini akan sangat berpengaruh dengan tingkat kepadatan lalu lintas pada masing-masing ruas jalan, dengan demikian jika hambatan kemacetan lalu lintas pada persimpangan jalan dapat diatasi, maka hal ini menghemat waktu tempuh para pengguna jalan yang pada gilirannya akan mengurangi *unit cost* pada masing-masing pengguna jalan.

Salah satu solusi alternatif dalam meminimalisir kemacetan di persimpangan jalan adalah dengan menerapkan pola pengatur lampu lalu lintas secara cerdas yang dapat mengantisipasi tingkat kepadatan kendaraan pada sisi masing-masing ruas jalan dengan mempertimbangkan panjang antrian pada masing-masing ruas jalan. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa pola pengatur lampu lalu lintas konvensional hanya

Seminar Nasional Hasil-hasil Penelitian Teknologi, MIPA dan Pendidikan Vokasi

mengandalkan durasi pada masing-masing lampu pada persimpangan, tanpa melihat tingkat kepadatan lalu lintas di titik simpul persimpangan jalan pada kondisi saat itu.

Tujuan penelitian yang dicapai dalam penelitian ini adalah : (a) menganalisis kebutuhan yang diperlukan untuk membangun Sistem Cerdas untuk Inovasi *Traffic Light Control System* yang mampu mendeteksi panjang antrian kendaraan pada masing-masing persimpangan jalan, dan (b) merencanakan Sistem Cerdas untuk Inovasi *Traffic Light Control System* yang akan dijadikan sebagai acuan dalam pembuatan prototipe sistem yang berpedoman pada *blue print* yang dibuat.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sehubungan dengan relevansi penelitian ini antara lain :

1. Sistem Kendali Adaptif Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (Masduki Zakaria, 2004) yang menghasilkan model sistem kendali adaptif terhadap variasi masukan.
2. Disain dan Implementasi Processor Sel Syaraf Tiruan Berbasis *Fields Programmable Gate Arrays* (FPGA) (Masduki Zakaria, 2005) yang menghasilkan prosesor yang adaptif terhadap perubahan variasi masukan.
3. Perancangan sistem kendali lampu lalu lintas menggunakan *Programmable Logic Controller* (Nityawanti dan Masduki Zakaria, 2006) yang menghasilkan pemrograman lampu lalu lintas menggunakan *Programmable Logic Controller* yang didahului dengan membuat *ladder diagram* dan *statement list*.
4. Perancangan Palang Pintu Kereta Api Secara Otomatis menggunakan *Programmable Logic Controller* (Lina Apriyani dan Masduki Zakaria, 2006) yang menghasilkan prototipe otomasi palang pintu kereta api, jika ada kereta api yang akan lewat, palang pintu kereta api secara otomatis akan menutup.
5. Prototipe otomasi palang pintu parkir dan indikator penuh pada area parkir mobil berbasis *Programmable Logic Controller* (Dita Sandi Harindra dan Masduki Zakaria, 2007) yang menghasilkan prototipe deteksi kapasitas parkir dan indikator jumlah kendaraan yang parkir.
6. *Fuzzy logic based traffic light controller* (Ms. Girija H Kulkarni dan Ms Poorva G Waingankar, 2007) menghasilkan simulasi *traffic light* berbasis logika fuzzy dengan menggunakan Matlab sebagai *tool*-nya.

7. *A Hardware based approach in designing infrared Traffic Light System* (Mohd Azwan Azim Rosli, dkk., 2008) menghasilkan perangkat keras traffic light berbasis PIC Mikrokontroler.
8. *Research A New Type of City Intelligent Traffic Light* (Haihong Fan', dkk., 2006) menghasilkan perangkat keras traffic light cerdas berbasis mikrokontroler AT89C52.
9. *Hardware Implementation of Traffic Controller using Fuzzy Expert System* (Islam M.S., Bhuyan M.S., Azim M.A., Teng L.K., Othman M. : 2006) menghasilkan perangkat traffic light berbasis FPGA (*Field Programmable Gate Arrays*) dengan menggunakan bahasa pemrograman VHDL (*Very High Speed Description Language*).

Penelitian ini menitikberatkan pada proses pengolahan sinyal pada masukan sebagai *entry point* dalam deteksi panjang antrian dan penggunaan *Programmable Logic Controller* sebagai prosesor dari sistem yang dibangun.

Beberapa komponen yang mendukung bekerjanya suatu sistem cerdas meliputi : (1) antar muka pemakai, (2) basis pengetahuan, dan (3) metode inferensi. Akan tetapi jika sistem yang dikembangkan dapat lebih menyerupai seorang pakar yang dapat berinteraksi dengan lingkungan yang menyertai, maka hal ini dapat diikuti dengan fasilitasi *explanation* (penjelasan), akuisisi pengetahuan, dan *self training*.

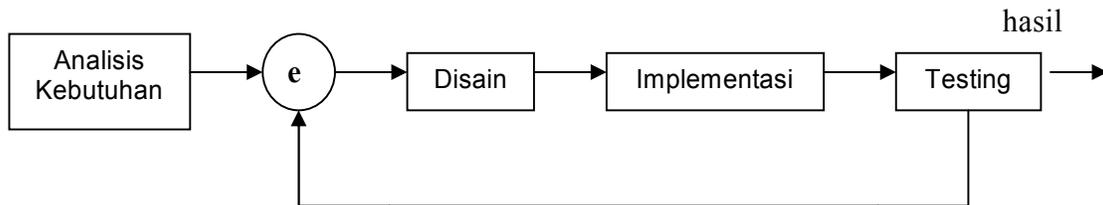
Antar muka pemakai berkaitan dengan system yang dibangun dengan lingkungan yang menyertai system. Basis pengetahuan merupakan sekumpulan pernyataan dari system yang hendak diaktualisasikan dalam mesin penarik kesimpulan. Sedangkan Komponen inferensi mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah.

Metode inferensi akan memberikan kontribusi terhadap model penalaran informasi yang ada dalam basis pengetahuan, hal ini pada gilirannya akan memformulasikan kesimpulan.

Aturan inferensi menggunakan pendekatan modus ponens, dimana formulasi yang diajukan adalah : Jika A maka B, jika diketahui A benar maka B juga benar, yang dituliskan dalam $A \rightarrow B$. A dan B merupakan proposisi dalam basis pengetahuan. A merupakan premis dan B adalah konklusi.

B. Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian menggunakan metode *Research and Development*. Secara simultan jalannya penelitian ini menggunakan tahapan dan tata urutan sebagai berikut :

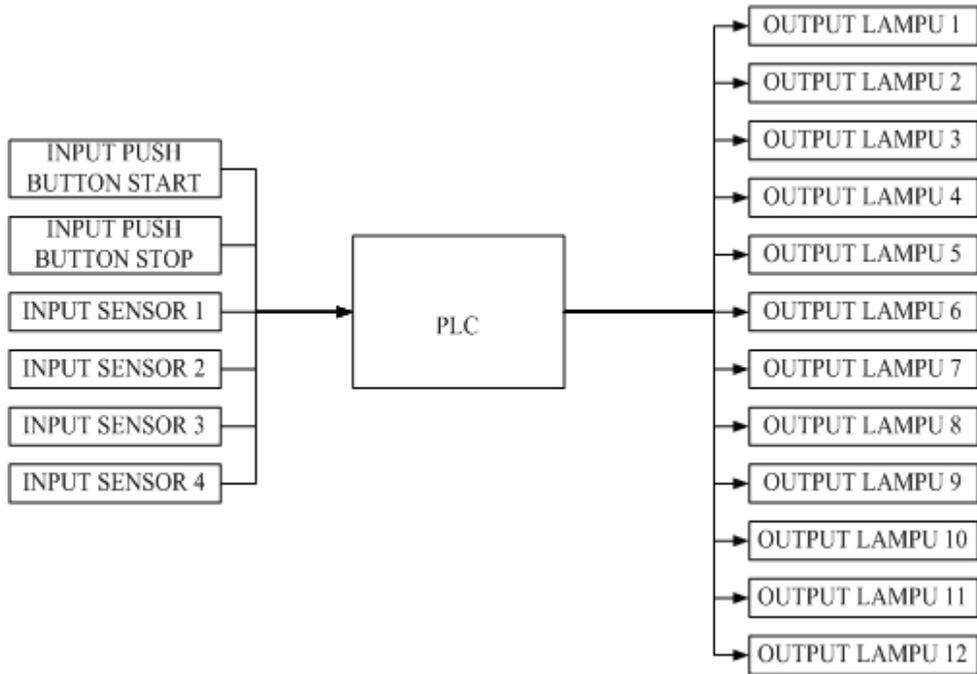


Gambar 1. Tata Urutan Perancangan dan Implementasi Sistem

Analisis kebutuhan melakukan aktivitas antara lain persyaratan yang diperlukan pada sistem kendali lampu lalu lintas, algoritma yang digunakan, serta keterpaduan antara sistem dengan algoritma; produk dari aktivitas analisis kebutuhan adalah spesifikasi sistem yang hendak direalisasikan. Sedangkan disain melakukan aktivitas yang membuat cetak biru sistem berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan, produk yang dihasilkan adalah berupa algoritma perangkat lunak dan perangkat keras sistem dengan menggunakan diagram alir proses perancangan. Pada tahapan implementasi aktivitas yang dikerjakan adalah merealisasikan cetak biru kedalam *ladder diagram* dan *statement list*, sehingga produk yang dihasilkan adalah perangkat lunak dan perangkat keras sistem yang sesuai dengan analisis kebutuhan. Tahapan akhir dari serangkaian proses pada gambar di atas adalah testing, dalam mana perangkat lunak dan perangkat keras sistem yang diimplementasikan dicocokkan dengan spesifikasi yang dikehendaki, keluaran dari langkah ini merupakan koreksi dari perangkat sistem yang telah dibuat.

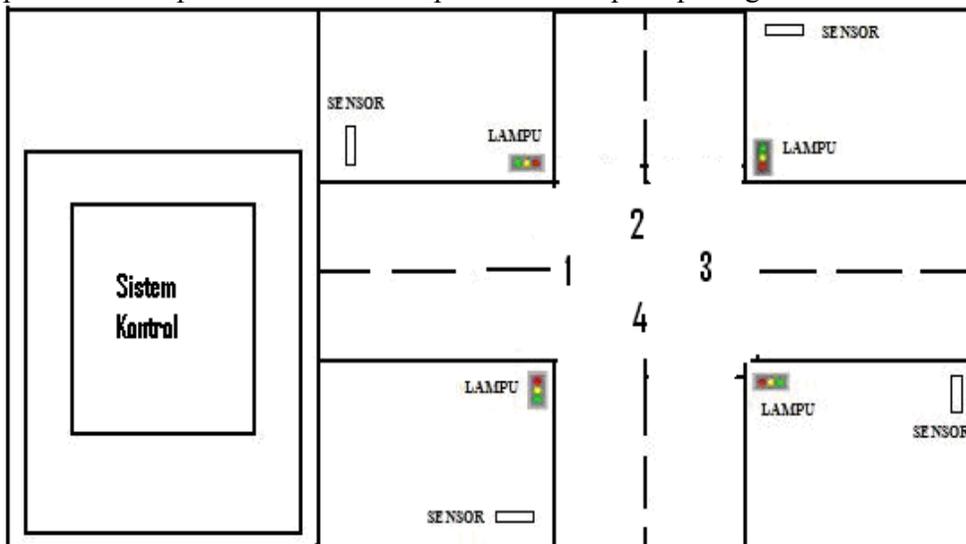
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian didapatkan Blok diagram rangkaian kontrol Sistem Kendali Lampu Lalu Lintas Berdasarkan Kepadatan Jalan ditunjukkan pada gambar 2



Gambar 2. Blok Diagram Hubungan I/O

Sedangkan prototipe disain sistem lampu lalu lintas dengan unit sensor sebagai pendeteksi kepadatan lalulintas diperlihatkan seperti pada gambar 3.



Gambar 3 Model Perempatan Jalan dengan Sensor Kepadatan

Sistem perangkat lunak dirancang untuk memberikan arahan yang harus dilakukan unit pemroses pada PLC, oleh karena itu diperlukan beberapa tahapan dalam penyusunan pemrograman PLC. Untuk keperluan rancangan tersebut, diperlukan :

Seminar Nasional Hasil-hasil Penelitian Teknologi, MIPA dan Pendidikan Vokasi

algoritma pemrograman, diagram alir, *ladder diagram*, *statemen list*. Algoritma pemrograman dari sistem yang dimaksud diuraikan sebagai berikut :

Langkah 01. Tekan Tombol Start untuk memulainya.

Langkah 02. Semua lampu dalam kondisi menyala Merah beberapa saat.

Langkah 03. Jalur 1 menyala Hijau sesuai dengan tingkat kepadatan jalur 1 dan jalur yang lain menyala Merah.

Langkah 04. Cek apakah ada kendaraan berhenti didepan sensor jalur 2. Jika ada kendaraan yang berhenti didepan sensor jalur 2 selama waktu tertentu Maka lampu Hijau jalur 2 akan menyala lebih lama dari keadaan normal. Jika tidak ada kendaraan yang berhenti di depan sensor jalur 2 maka lampu Hijau akan menyala sesuai dengan kondisi "normal".

Langkah 05. Ketika jalur 1 lampu Hijau mati maka jalur 1 lampu Kuning menyala, hal ini sebagai peringatan pada jalur 1 sebelum lampu Merah jalur 1 menyala.

Langkah 06. Jalur 1 lampu Kuning mati. Semua lampu dalam kondisi menyala Merah beberapa saat.

Langkah 07. Jalur 2 menyala Hijau sesuai dengan tingkat kepadatan jalur 2 dan jalur yang lain menyala Merah.

Langkah 08. Cek apakah ada kendaraan berhenti didepan sensor jalur 3. Jika ada kendaraan yang berhenti didepan sensor jalur 3 selama waktu tertentu Maka lampu Hijau jalur 3 akan menyala lebih lama dari keadaan "normal". Jika tidak ada kendaraan yang berhenti di depan sensor jalur 3 maka lampu Hijau jalur 3 akan menyala sesuai dengan kondisi "normal".

Langkah 09. Ketika jalur 2 lampu Hijau mati maka jalur 2 lampu Kuning menyala, hal ini sebagai peringatan pada jalur 2 sebelum lampu Merah jalur 2 menyala.

Langkah 10. Jalur 2 lampu Kuning mati. Semua lampu dalam kondisi menyala Merah beberapa saat.

Langkah 11. Jalur 3 menyala Hijau sesuai dengan tingkat kepadatan jalur 3 dan jalur yang lain menyala Merah.

Langkah 12. Cek apakah ada kendaraan berhenti didepan sensor jalur 4. Jika ada kendaraan yang berhenti didepan sensor jalur 4 selama waktu tertentu

Maka lampu Hijau jalur 4 akan menyala lebih lama dari keadaan "normal". Jika tidak ada kendaraan yang berhenti di depan sensor jalur 4 maka lampu Hijau jalur 4 akan menyala sesuai dengan kondisi "normal".

Langkah 13. Ketika jalur 3 lampu Hijau mati maka jalur 3 lampu Kuning menyala, hal ini sebagai peringatan pada jalur 3 sebelum lampu Merah jalur 3 menyala.

Langkah 14. Jalur 3 lampu Kuning mati. Semua lampu dalam kondisi menyala Merah beberapa saat.

Langkah 15. Jalur 4 menyala Hijau sesuai dengan tingkat kepadatan jalur 3 dan jalur yang lain menyala Merah.

Langkah 16. Cek apakah ada kendaraan berhenti di depan sensor jalur 1. Jika ada kendaraan yang berhenti di depan sensor jalur 1 selama waktu tertentu Maka lampu Hijau jalur 1 akan menyala lebih lama dari keadaan "normal". Jika tidak ada kendaraan yang berhenti di depan sensor jalur 1 maka lampu Hijau jalur 1 akan menyala sesuai dengan kondisi "normal".

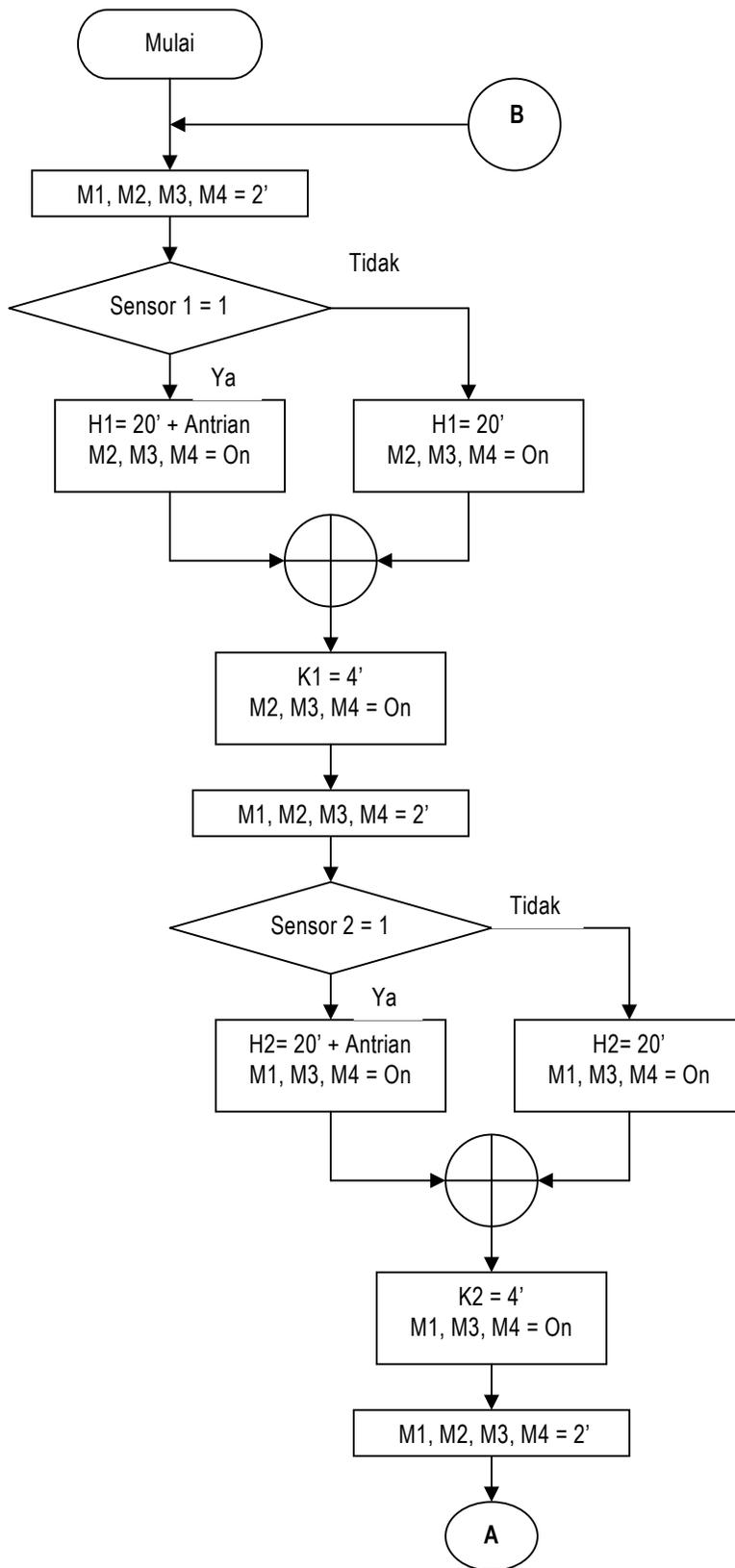
Langkah 17. Ketika jalur 4 lampu Hijau mati maka jalur 4 lampu Kuning menyala, hal ini sebagai peringatan pada jalur 4 sebelum lampu Merah jalur 4 menyala.

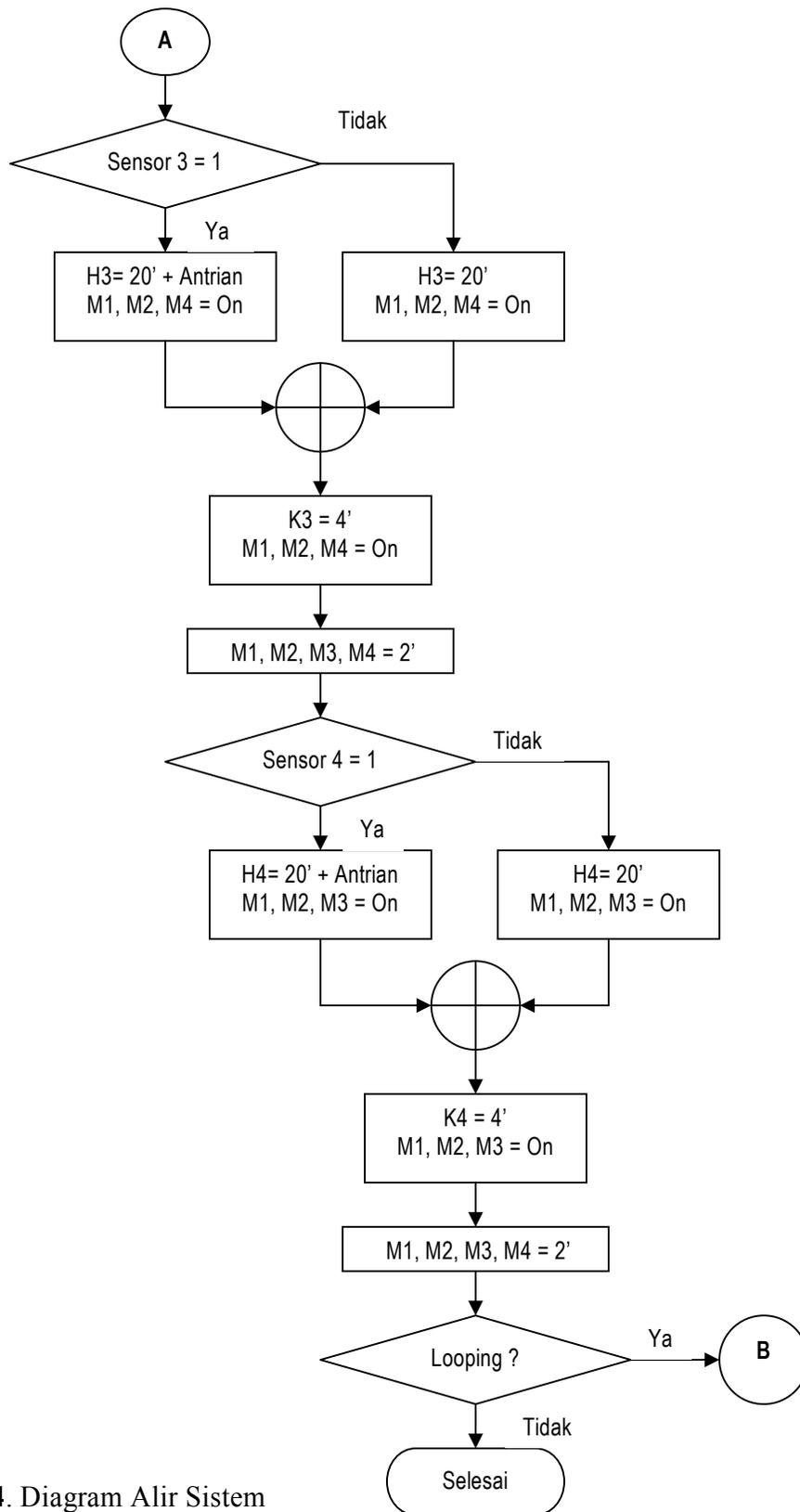
Langkah 18. Jalur 4 lampu Kuning mati. Semua lampu dalam kondisi menyala Merah beberapa saat.

Langkah 19. Kembali ke Langkah 02

Langkah 20. Tekan Tombol Stop mengakhiri siklus penyalaaan lampu.

Diagram alir sistem ditunjukkan seperti pada gambar 4.





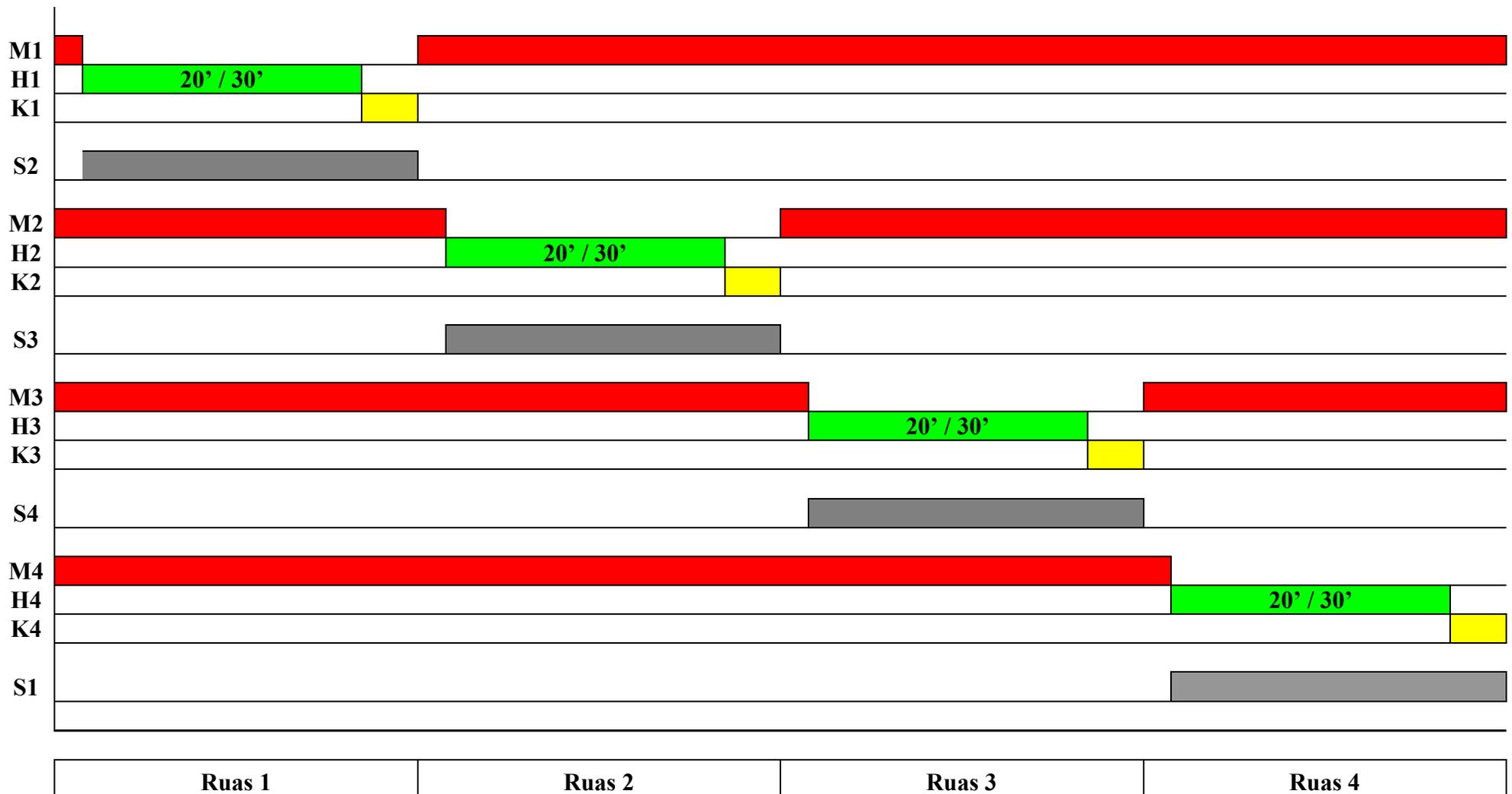
Gambar 4. Diagram Alir Sistem

Terdapat dua keadaan model penyalaaan lampu lalulintas cerdas yang telah dibuat. Pertama suatu kondisi semua persimpangan empat jalur sama padat, akan tetapi tingkat kepadatannya tidak sampai melebihi batas antrian pada masing-masing ruas jalan, sehingga sensor belum mendeteksi adanya antrian kendaraan pada masing-masing ruas jalan, kalau hal ini terjadi, maka lama waktu penyalaaan lampu hijau masing-masing H1, H2, H3, dan H4 mempunyai lama waktu hidup selama 20 detik.

Kondisi kedua merupakan suatu kondisi dimana sebagian dan atau seluruh ruas jalan pada empat jalur berkategori padat, kategori padat merupakan kategori dimana terdapat kendaraan yang berhenti di depan sensor setidak-tidaknya selama 10 detik. Jika kondisi ini terjadi, maka sebagian dan atau seluruh ruas jalan dikategorikan padat, sehingga konsekuensinya lampu hijau akan menyala lebih lama, yaitu selama 30 detik. Penyalaaan lampu hijau diperlihatkan seperti pada tabel

Tabel 1. Tata Urutan Penyalaaan Lampu Lalu Lintas Jika Sensor Mendeteksi Adanya Antrian pada Masing-masing ruas jalan

Langkah	Durasi	Ruas 1			Ruas 2			Ruas 3			Ruas 4		
		M1	K1	H1	M2	K2	H2	M3	K3	H3	M4	K4	H3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
1	2'	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
2	20'/30'	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
3	4'	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
4	2'	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
5	20/30'	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
6	4'	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
7	2'	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
8	20'/30'	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
9	4'	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
10	2'	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
11	20'/30'	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
12	4'	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Kembali ke Langkah 1													



Gambar 5. Timing Diagram Lampu Lalulintas yang Mampu Mendeteksi Panjang Antrian pada Masing-masing Ruas Jalan

Timing diagram dari sistem kendali lalu lintas cerdas ditunjukkan seperti pada gambar 5, H1, H2, H3, dan H4 akan menyala lebih lama dari waktu “minimal” pada saat Sensor pada masing-masing jalur mendapatkan masukan logika 1. Hal ini berarti bahwa PLC akan menambahkan secara otomatis lama waktu hijau pada jalur tersebut. Dengan demikian lama waktu hijau pada masing-masing jalur tergantung seberapa panjang antrian pada ruas jalan yang mengenai sensor pada masing-masing ruas jalan. Demikian seterusnya akan berlanjut untuk masing-masing jalur.

KESIMPULAN

Perancangan sistem cerdas untuk inovasi *traffic light control system* berdasarkan kepadatan jalur pada masing-masing ruas jalan dengan menggunakan PLC sebagai kendali utama dapat diimplementasikan, dengan merumuskan algoritma pemrograman dan diagram alir sistem sesuai dengan analisis kebutuhan.

Unjuk kerja sistem simulasi kontrol lampu lalu lintas berdasarkan kepadatan jalur pada masing-masing ruas jalan, telah bekerja sesuai dengan model penyalaaan yang telah dirancang dengan pola urutan mulai jalur 1 sampai dengan jalur 4 secara kontinyu.

DAFTAR PUSTAKA

- Almaini A.E.A**, 1994, *Electronic Logic Systems*, Prentice-Hall International (UK)
- Fausett L.**, 1994, *Fundamentals of Neural Networks, Architectures, algorithms, and application*, Prentice-Hall Englewood Cliff, New Jersey
- Gajski D. D.**, 1997, *Principle of Digital Design*, Prentice-Hall Englewood Cliff, New Jersey.
- Gopal M.**, 2003, *Control System, Principle and Design 2nd Edition*, Singapore : Mc.Graw-Hill
- Haihong Fan', Jiang Peng', Shuijin Shen, Anke Xue**, 2006, *Research on a New Type of City Intelligent Traffic Lights*, IEEE Conference Proceeding : Control Conference, 2006. CCC 2006. Chinese 7-11 Aug. 2006 Page(s):1733 – 1736
- Horn L.W.**, 1995, *Stuctured Programming in Turbo Pascal 2nd*, Prentice Hall Englewood Cliff, New Jersey.
- Islam M.S., Bhuyan M.S., Azim M.A., Teng L.K., Othman M .**, 2006, *Hardware Implementation of Traffic Controller using Fuzzy Expert System*, IEEE

Conference Proceeding : International Symposium on Evolving Fuzzy Systems,
2006 7-9 Sept. 2006 Page(s):325 - 330

Lin C.T., Lee C.S.G., 1996, *Neural Fuzzy System A Neuro Fuzzy Synergism to Intelligent Systems*, Prentice-Hall Inc, Singapore

Mohd Azwan Azim Ros H, Mohd Helmy Abd Wahab, Rahmat Sanudin, Mohd Zainizan Sahdan, 2008, *A Hardware based approach in designing Infrared Traffic Light System*, IEEE Conference Proceeding : International Symposium on Information Technology, 2008. ITSIm 2008. Volume 4, 26-28 Aug. 2008 Page(s):1 – 5

Ms. Girija H Kulkarni, Ms. , Poorva G Waingankar, 2007, *Fuzzy Logic Based Traffic Light Controller*, IEEE Conference Proceeding : Second International Conference on Industrial and Information Systems, ICIIS 2007, 8 – 11 August 2007, Sri Lanka.

Simpson P.K., 1996, *Foundation of Neural Networks*, IEEE Technology Update Series.

Tuazon et. all., 1996, *A Digital Neural Network and Its Application*, IEEE Update Series.