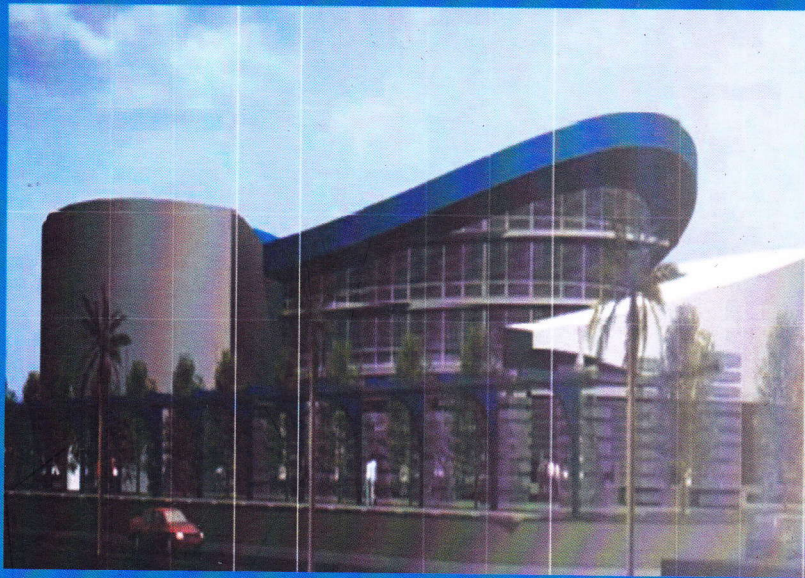




PROSIDING SEMINAR NASIONAL

TEKNOLOGI INFORMASI DAN APLIKASINYA

VOLUME 6



**PERAN PENGEMBANGAN
APLIKASI TEKNOLOGI INFORMASI
DALAM MEMBANGUN OTOMASI INDUSTRI**

**DIORGANISASI OLEH :
POLITEKNIK NEGERI MALANG**

05 JUNI 2014

Kata Pengantar

Segala puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena hanya dengan limpahan rahmat NYA kita dapat kembali berkumpul dan bertemu pada Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Aplikasinya (SENTIA) yang ke-enam. Seminar ini merupakan agenda rutin tahunan sejak 2009 yang diselenggarakan sebagai forum diskusi ilmiah dan diseminasi hasil-hasil penelitian dan pengetahuan bagi para akademisi, industri dan masyarakat pada berbagai aplikasi teknologi informasi. Makalah-makalah yang diterima pada seminar ini dikelompokkan sesuai topiknya yaitu: Elektronika dan Sistem Kendali, Informatika dan Komputer, Kelistrikan, Teknik Telekomunikasi, Teknik Sipil, Teknik Mesin, Teknik Kimia, Ekonomi dan Bisnis serta Pendidikan.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah berpartisipasi mengirimkan makalah pada acara SENTIA'14 ini. Kami juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Prof. Ming-Shyan Wang dari Southern Taiwan University of Science and Technology dan Bapak Muhammad Nurdin, MBA-Tech. dari Politeknik Manufaktur Negeri Bandung sebagai *keynote speaker* pada seminar ini.

Sebagai penutup, kami ucapkan selamat mengikuti seminar SENTIA'14. Semoga seminar ini bermanfaat bagi kita semua terutama bagi pengembangan aplikasi teknologi informasi dalam dalam berbagai bidang kehidupan. Walaupun acara ini telah menjadi tradisi selama 6 tahun, namun kami menyadari dalam penyelenggaraan pada tahun ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu atas nama seluruh panitia, kami memohon maaf yang sebesar-besarnya. Kami sangat terbuka untuk kritik dan saran demi peningkatan kualitas penyelenggaraan SENTIA pada tahun yang akan datang. Semoga kita bisa kembali bertemu pada SENTIA'15 tahun depan.

Malang, 5 Juni 2014

Ketua Panitia

Dr.Eng. Anggit Murdani, ST., M.Eng

SAMBUTAN DIREKTUR POLITEKNIK NEGERI MALANG

Assalamu'alaikum wr wb

Alhamdulillah, dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas ridho dan karunia-NYA, kita dapat bertemu kembali dalam Seminar Nasional Teknologi dan Aplikasinya 2014 (SENTIA'14) di Politeknik Negeri Malang. Pada tahun ini SENTIA'14 mengusung tema **"The Role of the Development of Applications of Information Technology in Industry Automation"**.

Politeknik Negeri Malang telah ke enam kali nya menyelenggarakan seminar ini yang merupakan acara rutin tahunan. Seperti kita ketahui perkembangan teknologi informasi sangat pesat sekali. Perkembangan teknologi informasi sangat berpengaruh pada perkembangan teknologi pada berbagai bidang ilmu baik rekayasa maupun sosial. Dengan pelaksanaan SENTIA'14 dapat memfasilitasi para akademisi dan praktisi untuk menjalin silaturahmi dan melakukan desiminasi ide-ide baru, pengetahuan dan hasil-hasil penelitian aplikasi teknologi informasi dalam berbagai bidang baik bidang rekayasa maupun sosial.

Demikian, Selamat datang di kampus biru Politeknik Negeri Malang dan selamat mengikuti seminar SENTIA'14, semoga acara ini memberi manfaat bagi kita semua dan perkembangan pengetahuan serta dunia pendidikan.

Wassalamualaikum wr wb

Malang, 5 Juni 2014

Direktur Politeknik Negeri Malang

Ir. Tundung Subali Patma, MT

DEWAN REDAKSI

KETUA

Dr.Eng. Anggit Murdani, ST., M.Eng.

REVIEWER

Prof. Dr. Bambang Riyanto (ITB)

Dr. Ir. Syaad Patmanthara (UM)

Hadi Suyono, ST., MT., PhD. (UB)

Dr. Cahya Rahmad, ST., M.KOM.

Dr. Ir. R. Edy Purwanto, MSc.

Dr. M. Sarosa, Dipl. Ing., MT.

Dr. Indrazno Sirajuddin, ST., MT.

Dr. M. Maskan, MSi.

Dr. Andriani Parastiwi, B.SEET, MT.

Dr. Kartika Dewi Sri S., SE, MBA

Ir. Achmad Chumaidi, MT.

Ratih Indri Hapsari, ST., MT., PhD.

KOMITE ORGANISASI

Ratna Ika Putri, ST., MT.

Mila Fauziyah, ST., MT.

Denda Dewatama, ST., MT.

Lisa Agustriyana, ST., MT.

Muhamad Rifa'i, ST., MT.

Beauty Ika A., ST., MT.

M. Nanak Zakaria, ST., MT.

Haryono

M. Junus, ST., MT.

Rudi Ariyanto, ST., MT.

Usman Zulhijah, AMd.

DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR	i
SAMBUTAN DIREKTUR POLITEKNIK NEGERI MALANG	ii
DEWAN REDAKSI	iii

C. KELISTRIKAN

1. SWITCHING STRATEGY OF SINGLE STAGE INVERTER CONNECTED TO GRID
Bayu Prasetyo¹, Mochamad Ashari², Dedet C. Riawan³ (C-1)
2. PENGARUH BEBAN INDUKTIF TERHADAP KEBUTUHAN DAYA PADA
PENYEARAH ½ GELOMBANG TERKENDALI
Ir. Ari Murtono, M.T.¹, Muhamad Rifa'i, S.T., M.T.² (C-7)

D. TELEKOMUNIKASI

1. DISAIN ANTENA MIKROSTRIP *ARRAY PATCH CIRCULAR RING* DUA ELEMEN
UNTUK APLIKASI MODEM GSM 1800 MHZ
Waluyo, Koesmarijanto, Ahmad Salim Mahri (D-1)
2. KINERJA ORTHOGONAL SPACE TIME CODING (OSTBC) PADA SISTEM MUD-
CDMA DENGAN PENGKODEAN KONVOLUSI
Hendy Briantoro¹, Yoedy Moegiharto² (D-9)
3. KAPASITAS KANAL MOLEKULER PADA MODEL KOMUNIKASI NANO
Maretha Ruswiansari¹, Wirawan² (D-13)
4. SISTEM PENGENALAN TINGKAT KESAMAAN FILE AUDIO BERBASIS
EKTRAKSI FITUR
Putri Elfa Mas'udia¹, Moh. Abdullah Anshori², Imam Fahrur Rozi³ (D-19)
5. JARINGAN SENSOR NIRKABEL BERBASIS MOBILE UNTUK EFISIENSI ENERGI
M. Zen Samsono Hadi, Savano Miatama, Arifin (D-26)
6. OPTIMASI KONSUMSI DAYA PADA NODE B UNTUK EFISIENSI ENERGI
Atik Novianti¹, Wirawan², Achmad Affandi³ (D-32)
7. KINERJA SISTEM MIMO-OFDM DENGAN KODE TURBO

- Arifin¹, Rifqi Zafril Rosyad², Yoedy Moegiharto³(D-39)
- D. PENGUKURAN RESPON IMPULS KANAL RADIO MIMO 2x2 MENGGUNAKAN WARP**
 Viving Frendiana¹, Gamantyo Hendrantoro²(D-45)
- D. IMPLEMENTASI ALGORITMA KUNCI ASIMETRIS ELLIPTIC CURVE CRYPTOGRAPHY (ECC) PADA PROTOKOL ROUTING SECURE AD HOC ON DEMAND DISTANCE VECTOR (SAODV)**
 Haryadi Amran Darwito¹, Amang Sudarsono², Fannush Shofi Akbar³(D-50)
- D. ANALISA PEMANFAATAN MODUL VIDEO STREAMING PADA JARINGAN SELULER HSDPA & EVDO DENGAN METODE VPN UNTUK Mendukung JARINGAN KOMPUTER DI POLINEMA**
 M Junus¹, Nugroho S², Jaka Pratama³, Wildan M⁴(D-57)
- D. PERANCANGAN MODUL PRAKTIKUM KOMUNIKASI DATA UNTUK PENGUKURAN PACKET LOSS PADA AODV DENGAN PENGAMATAN**
 Mochammad Junus¹, Nugroho Suharto², Ramadhitya Wicaksana³(D-63)
- D. TRACKING SYSTEM PADA PONSEL MENGGUNAKAN WINDOWS MOBILE**
 M. Nanak Zakaria(D-68)
- E. TEKNIK SIPIL**
- E. EVALUASI DAYA DUKUNG PONDASI PELAT SETEMPAT DENGAN DASAR PELAT DATAR DAN PELAT BERSUDUT PADA TANAH BERPASIR**
 Yunaefi¹, Moch.Sholeh² (E-1)
- E. APLIKASI VISUAL BASIC PADA PERHITUNGAN WAKTU TEMPUH DAN VOLUME ARUS LALU LINTAS**
 Agung Sedayu (E-7)
- E. IDENTIFIKASI KECELAKAAN LALU LINTAS PADA RUAS JALAN MAYJEN SINGKONO KOTA MALANG**
 Dwi Ratnaningsih (E-12)

F. TEKNIK MESIN

1. ANALISIS ELEMENT QUALITY MENGGUNAKAN SOFTWARE CATIA V5
Muhammad Akhlis Rizza¹⁾ Akhmad Faizin²⁾(F-1)
2. PENGARUH TINGGI AIR PENCUCIAN DAN JUMLAH LUBANG NOSEL
TERHADAP KUALITAS BODIESEL MINYAK CPO
Erry Ika Rhofita1, Sudjito Soeparman2 , Slamet W3, Denny W4(F-7)
3. PERILAKU MEDIA BERPORI PASCA PENEMBAKAN DENGAN WATER JET
Eko Yudiyanto1, ING Wardana 2, Nurkholis Hamidi2, Denny Widhiyanuriawan2 ..(F-12)
4. KONSENTRATOR LENS FRESNEL : KAJIAN PEMANFAATAN ENERGI PANAS
MATAHARI UNTUK APLIKASI KOMPOR SURYA
Asroril1, Sudjito Soeparman2, Slamet Wahyudi3, Denny Widhiyanuriawan4(F-17)
5. UJI GEOMETRIS MESIN FRAIS (MILLING) ACIERA SESUAI STANDAR ISO 1708
DI BENGKEL TEKNIK MESIN POLINEMA
Vinan Viyus.....(F-24)
6. OPTIMALISASI WAKTU PROSES BORING (OVERSIZE) PADA BAJA KARBON
RENDAH
Maskuri.....(F-28)
7. PENGGUNAAN REGULATOR ELEKTRONIK BERBASIS MIKROKONTROLER
PADA MESIN KONVENSIONAL SEBAGAI UPAYA MENCEGAH OVERCHARGE
Winoko Yuniarto Agus.....(F-32)
8. ANALISIS DISAIN POSISI ALAT POTONG PADA PROSES PENGURANGAN
MASSA TAK SEIMBANG POROS ROTOR DENGAN PENDEKATAN MATEMATIK
Nurchajat(F-38)
9. MEKATRONIKA SEBAGAI MEDIA PEMILIHAN DAN PELEMAHAN SPERMA
IKAN MAS UNTUK PEMBENIHAN
R Edy Purwanto1, Eka Mandayatma2, Totok Winarno3, Maftuch(F-44)
10. KEKASARAN PERMUKAAN HASIL PROSES PEMESINAN PADA Pengerjaan
ALUR
Agus Sujatmiko1, Moh Hartono2,R Edy Purwanto3(F-50)

11. PENGARUH DEFLEKSI DAN KECEPATAN POTONG BENDA UJI ALUMINIUM TERHADAP TOLERANSI KELURUSAN DARI HASIL MESIN BUBUT CNC TU-2A
Rahbini¹, Bambang Sugiyono Agus Purwono²,
Agus Hardjito³, Moh. Hartono⁴ (F-56)
12. REOLOGI MARGARINE PADA PROSES PENGEMBANGAN FLUIDA NON-NEWTONIAN PADA CELAH SEMPIT
Agus Harijono¹, I. N. G. Wardana², Nurkholis Hamidi³,
Denny Widhinuryawan⁴ (F-62)
13. PENGARUH POSISI RUANG BAKAR TERHADAP STABILITAS NYALA PADA PEMBAKARAN MIKRO
Satworo Adiwidodo¹, I.N.G. Wardana², Lilis Yuliaty³,
Mega Nursasongko⁴ (F-66)
14. ANALISIS PENGGUNAAN MANIPULATOR SENSOR TEMPERATUR UDARA MASUK TERHADAP DURASI INJEKSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG
Santoso (F-72)
15. RANCANG BANGUN RUANG PEMANAS ANAK AYAM
Bambang Irawan (F-77)
16. PENGARUH MASSA ISIAN REFRIGERAN R 290/R 744 TERHADAP KAPASITAS PENDINGIN SISTEM KOMPRESI UAP SATU TINGKAT
Haric Muharka¹, Rudy Soenoko², Slamet Wahyudi³, Nurkholis Hamidi⁴ (F-82)
17. EVALUASI KINERJA MESIN UJI TARIK MELALUI PENGUKURAN KECEPATAN CROSSHEAD
Anggit Murdani¹, Nurchajat², Purwoko³ (F-88)

G. TEKNIK KIMIA

1. PERUBAHAN PH DAN DOSIS ZAT ADITIF TERHADAP NILAI RSI PADA COOLING WATER UNTUK MENURUNKAN TERBENTUKNYA SCALE DI INDUSTRI
Ariani¹, Abdul Chalim², Rosyid³(G-1)
2. PERAN KATALIS ZnO NANOPATES TERHADAP KONVERSI BIOGAS MENJADI METANOL
Achmad Chumaidi¹, Anggit Murdani², Nanik Hendrawati³(G-8)

3. STUDI PENGARUH SUHU KALSINASI PADA KATALIS CaO DALAM PEMBUATAN BIODIESEL DARI MINYAK GORENG BEKAS
Anang Takwanto¹, Siswoko² (G-12)
4. PRODUKSI LIPASE PADA MEDIA PADAT AMPAS KELAPA DENGAN MUCOR MIEHEI
Dwina Moentamaria (G-16)
5. MODIFIKASI *NOZZLE SCRUBER* DAN JUMLAH KARBON AKTIF *ADSORBER* UNTUK PENURUNAN EMISI CS₂ DI UNIT CS₂ *ADSORPTION PLANT*
A. Chalim¹, Ariani², Hardjono³, Dita⁴ (G-19)

H. EKONOMI DAN BISNIS

1. PENGARUH THEORY OF PLANNED BEHAVIOUR TERHADAP NIAT MEROKOK MAHASISWA SURABAYA
Muchammad Saifuddin (H-1)
2. WEBSITE SEBAGAI SARANA PROMOSI (STUDY KASUS ORIFLAME)
Dyah Widowati (H-7)
3. *ORGANIZATIONAL CITIZENSHIP BEHAVIOR* (OCB): PENGUKURAN VALIDITAS DAN RELIABILITAS
Siti Mahmudah¹ (H-13)
4. IDENTIFIKASI KECACATAN PRODUK SEBAGAI UPAYA PENGENDALIAN KUALITAS UNTUK MEMINIMALKAN PRODUK CACAT DI CV "X"
Etik Puspitasari¹ (H-19)
5. MODEL PENYELENGGARAAN PERJALANAN INSENTIF (*INCENTIVE TRAVEL*) OLEH *DESTINATION MANAGEMENT COMPANY*
Etty K., Christina L. R., Fetty N. R., Sherly R. S. P. U. (H-25)
6. SISTEM PENGOLAHAN DATA PENILAIAN KINERJA KARYAWAN DI PT. KUSUMA Satria DINASASRI WISATAJAYA BATU
Ahmad Fauzi (H-30)
7. SISTEM PENGELOLAAN SURAT TUGAS MENGAJAR DOSEN DENGAN MICROSOFT ACCESS
Ahmad Fauzi (H-36)

8. USAHA LAUNDRY HEMAT ENERGI DI MALANG
Nurudin Santoso¹, Ratna I. P.², Ika Noer S.³, Fauziah Shanti CSM⁴.....(H-42)

9. PENGGUNAAN IMAGE / GAMBAR PADA DESAIN SOFTWARE DALAM
PERSPEKTIF HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL
Galuh Kartiko¹, Andi Kusuma Indrawan².....(H-48)

I. PENDIDIKAN

1. THE USE OF TECHNOLOGY IN LANGUAGE LEARNING FOR EFL CLASSROOM
Lia Agustina..... (I-1)

2. PERBEDAAN PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *COOPERATIVE LEARNING*
MENGUNAKAN METODE *MAKE-A MATCH* DENGAN MODEL *DIRECT*
INSTRUCTION TERHADAP HASIL BELAJAR PADA KOMPETENSI MEMAHAMI
FUNGSI DAN PROSES KERJA BERBAGAI PERALATAN TIK SISWA
Syaad Patmanthara¹, Indah Tri Utami²..... (I-7)

3. PENGEMBANGAN ALAT EDUKASI UNTUK PENGENALAN MEKATRONIKA
BAGI ANAK-ANAK SEKOLAH DASAR
Dian Artanto¹, Kristian Sandi Sugito², Agustinus Pamungkas Tri Handoko³..... (I-13)

4. REVITALISASI PENDIDIKAN KARAKTER MELALUI PENGENALAN E-
WAYANG PADA ANAK USIA DINI
Khozinatus Sadah¹, Nainunis Aulia Izza², Syifaul Fuada³..... (I-18)

PENGEMBANGAN ALAT EDUKASI UNTUK PENGENALAN MEKATRONIKA BAGI ANAK-ANAK SEKOLAH DASAR

Dian Artanto¹, Kristian Sandi Sugito², Agustinus Pamungkas Tri Handoko³

^{1,2,3} Mekatronika, Politeknik Mekanika Sanata Dharma

¹dian.artanto@gmail.com, ²sandi_sugito@yahoo.com, ³agustinuspamungkastrihandoko@gmail.com

Abstrak

Makalah ini menghadirkan pengembangan alat pembelajaran untuk pengenalan bidang Mekatronika bagi anak-anak Sekolah Dasar. Pengembangan alat edukasi Mekatronika untuk anak-anak ini dilatarbelakangi oleh pentingnya pengembangan minat dan bakat di usia dini. Di samping itu, perkembangan teknologi industri modern di dunia yang sangat pesat, membuat kebutuhan jumlah tenaga kerja Mekatronika meningkat. Dengan pengenalan teknologi Mekatronika di usia dini, bisa membuka peluang penambahan tenaga kerja Mekatronika di Indonesia. Upaya-upaya telah dilakukan untuk menyajikan alat edukasi Mekatronika yang menarik dan mengikuti metode pembelajaran berbasis permasalahan atau PBL (*Problem Based Learning*). Dari hasil pencarian informasi di Internet, dipilihlah sebuah alat edukasi bernama Primo (www.primo.io) untuk dikembangkan menjadi alat edukasi Mekatronika. Primo ini terdiri dari 2 bagian. Bagian pertama berupa sebuah Papan Kontrol dan bagian kedua berupa Robot Beroda, yang merupakan obyek yang dikontrol. Dalam penelitian ini, pengembangan dari Primo telah dilakukan dengan menambahkan bagian Sensor, sehingga ketiga bagian yang ada di dalam Mekatronika, yaitu bagian Sensor, Kontrol dan Aktuator bisa diintegrasikan di dalam alat yang dibuat. Alat telah berhasil direalisasikan menggunakan bahan dan komponen yang sederhana, baik untuk Papan Kontrol maupun untuk Robot Beroda.

Kata kunci : Alat Edukasi Mekatronika, Primo, Arduino, XBee, Papan Kontrol, Robot Beroda

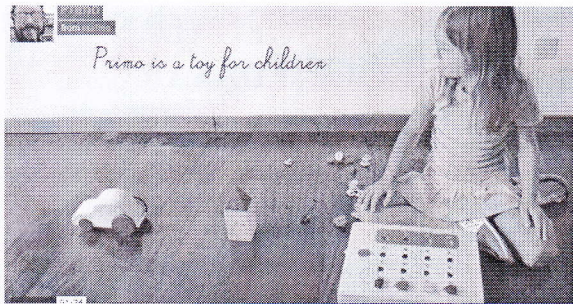
1. Pendahuluan

Pengembangan alat edukasi Mekatronika ini dilatarbelakangi oleh beberapa hal berikut ini. Hal yang pertama adalah kesadaran pentingnya pengembangan minat dan bakat sejak usia dini. Dengan adanya alat edukasi yang tepat, maka akan bisa membangkitkan minat anak-anak untuk mempelajari pengetahuan dan teknologi (Tientje, 2004). Hal yang kedua didorong dengan perkembangan otomasi di industri modern yang terus meningkat yang mana membutuhkan keahlian di bidang teknologi Mekatronika. Dengan mengenalkan anak-anak pada dunia otomasi Mekatronika melalui alat yang sederhana dan otomatis, diharapkan ke depan akan bisa memperbanyak tenaga kerja di industri otomasi di Indonesia.

Hal yang ketiga adalah maraknya penggunaan robot, yang merupakan salah satu produk Mekatronika, sebagai alat bantu pembelajaran di dunia pendidikan (Lith, 2007). Dari banyak penelitian tentang penggunaan robot di dunia pendidikan, diperoleh fakta bahwa anak-anak lebih tertarik dan termotivasi untuk terlibat secara aktif dalam mempelajari teknologi dengan bantuan benda yang bisa bergerak secara otomatis seperti robot (Wyffels, 2010).

Dari latar belakang di atas, maka tujuan dari pengembangan alat edukasi Mekatronika ini adalah untuk mengenalkan bidang Mekatronika kepada anak-anak Sekolah Dasar, melalui alat edukasi yang sederhana dan bisa melibatkan anak-anak secara aktif dalam mengatasi masalah, yang sejalan dengan metode pembelajaran berbasis masalah atau PBL (*Problem Based Learning*).

Dari hasil pencarian ide alat edukasi di internet, diperoleh contoh alat edukasi untuk anak-anak yang bernama Primo. Primo adalah sebuah alat permainan untuk mengajarkan logika pemrograman kepada anak-anak. Ide dasar permainannya adalah membuat Robot, yang bernama Cubetto, untuk bisa bergerak dengan memberi instruksi-instruksi yang terbatas, seperti maju selangkah, belok kiri, belok kanan, secara berurutan, hingga mencapai tujuan dalam bentuk rumah robot. Instruksi-instruksi yang terbatas tersebut dibuat dalam bentuk potongan-potongan kayu yang memiliki warna dan bentuk yang berbeda.



Gambar 1. Alat edukasi Primo

Untuk memberi perintah, potongan-potongan instruksi yang dipilih tersebut harus ditempatkan pada lubang-lubang yang ada di Papan Kontrol, dan kemudian instruksi tersebut dikirimkan dengan menekan tombol **jalan** (*run*). Instruksi yang dipilih dan urutan penempatannya akan menentukan apakah Cubetto bisa mencapai tujuannya atau tidak.

Tertarik dengan ide Primo tersebut, maka dalam penelitian ini dikembangkanlah sebuah alat edukasi untuk pembelajaran Mekatronika. Pada dasarnya alat ini dibuat mirip seperti Primo, hanya sedikit berbeda, yaitu dengan ditambahkannya unsur Sensor di dalamnya. Sensor yang ditambahkan berupa sensor jarak ultrasonik untuk mendeteksi jarak robot dengan objek di depannya. Untuk mengatur jarak yang diinginkan, maka ditambahkan sebuah potensio geser pada Papan Kontrol. Apabila pada Primo, setiap instruksi Maju akan membuat Robot maju sekitar 10 cm, maka pada alat yang dibuat ini, setiap instruksi Maju akan membuat Robot terus menerus maju, dan hanya berhenti apabila sensor jarak mendeteksi objek pada nilai jarak tertentu sesuai dengan yang diatur pada potensio geser.

Pengembangan alat edukasi Mekatronika merupakan fokus utama penelitian ini. Alat tersebut terdiri dari 2 bagian utama, yaitu sebuah Robot Beroda sebagai obyek yang dikontrol dan sebuah Papan Kontrol untuk menaruh potongan-potongan instruksi, yang juga dilengkapi dengan potensio geser untuk mengatur batas jarak gerakan maju Robot. Antara Robot dan Papan Kontrol terhubung secara wireless menggunakan XBee.

Dengan menambahkan Sensor Jarak pada alat yang dibuat, selain untuk menunjukkan kelebihan alat ini dari Primo, juga penambahan tersebut akan bermanfaat untuk bisa menjelaskan konsep Mekatronika. Mekatronika selalu melibatkan 3 buah unsur, yaitu sensor, kontrol dan aktuator (Onwubolu, 2004). Dengan adanya sensor, sistem kontrol pada aktuator akan menjadi lebih baik, karena selalu dikoreksi oleh sensor. Sistem kontrol yang melibatkan umpan balik dari sensor ini sering pula disebut sebagai sistem kontrol *closed loop*. Sedangkan pada Primo, sistem kontrol yang ada masih bersifat *open loop*, atau tanpa sensor. Dengan sistem *open loop* ini, ketika Robot diperintahkan untuk maju, dan ternyata ada benda yang menghalangi Robot dalam jarak kurang dari 10 cm,

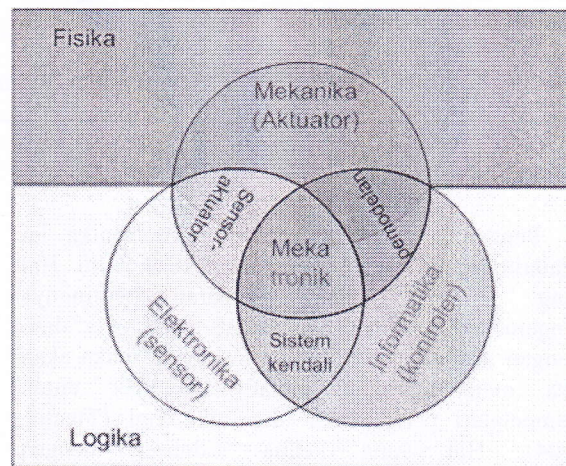
maka tidak bisa tidak, Robot akan menabrak penghalang tersebut. Sebaliknya apabila ada sensor jarak yang ditempatkan pada Robot, maka Robot akan secara otomatis berhenti pada jarak tertentu sesuai dengan batas jarak yang diatur oleh potensio geser. Dengan menunjukkan perbedaan sistem kontrol *open loop* dan *closed loop* ini pada alat, secara tidak langsung akan membuat anak-anak lebih memahami konsep Mekatronika.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Apa itu Mekatronika?

Mekatronika berasal dari kata mekanika, elektronika dan informatika. Dengan melihat asal katanya dapat diketahui bahwa bidang Mekatronika ini menggabungkan atau mensinergikan disiplin ilmu Mekanika, Elektronika dan Informatika (Bishop, 2008).

Istilah Mekatronika pertama kali dikenalkan pada tahun 1969 oleh perusahaan Jepang *Yaskawa Electric Cooperation*. Hingga saat ini Mekatronika berkembang dan dipandang sebagai hubungan antara ilmu Mekanik, Elektronik dan Informatik.



Gambar 2. Bagan Mekatronika.

2.2 Apa itu Sensor?

Sensor adalah sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia. Variabel keluaran dari sensor yang diubah menjadi besaran listrik disebut Transduser.

2.3 Apa itu Sistem Kontrol?

Sistem Kontrol adalah suatu alat / kumpulan alat untuk mengendalikan, dan mengatur keadaan dari suatu sistem. Sistem Kontrol ini dapat diibaratkan seperti seorang pengemudi mobil yang menerima isyarat kondisi jalan dari sensor mata. Mobil akan digerakkan ke kiri atau ke kanan atau lurus berdasarkan kondisi jalan yang dilihat oleh

mata. Pengendalian semacam ini, yang melibatkan sensor, sering disebut juga sistem kendali dengan umpan balik atau *closed loop*. Sedangkan sistem Kontrol tanpa umpan balik sering disebut sistem Kontrol *open loop*.

2.4 Apa itu Aktuator?

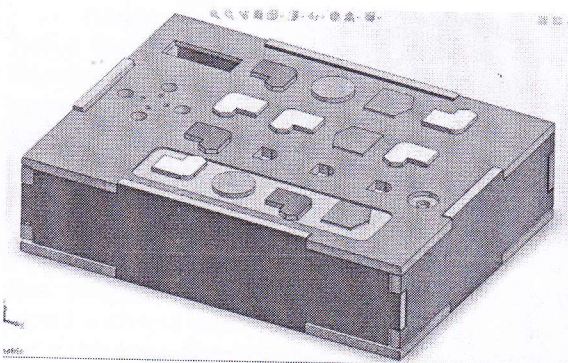
Alat-alat Mekatronika identik dengan sesuatu yang bergerak. Gerakan ini membutuhkan sebuah aktuator. Istilah aktuator digunakan untuk menamai sebuah penggerak yang bertanggung jawab untuk mengendalikan mekanisme atau sistem. Penggerak tersebut bisa dihidupkan oleh energi arus listrik seperti motor listrik, atau tekanan udara seperti pneumatik atau tekanan fluida seperti hidrolis.

3. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan melakukan pengembangan alat edukasi, yang dibagi dalam beberapa tahapan, yaitu perancangan, pembuatan dan pengujian.

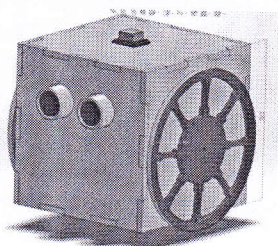
3.1 Perancangan hardware

Berikut ini gambar rancangan bagian Papan Kontrol dengan potongan-potongan instruksi yang ditempatkan di atasnya:



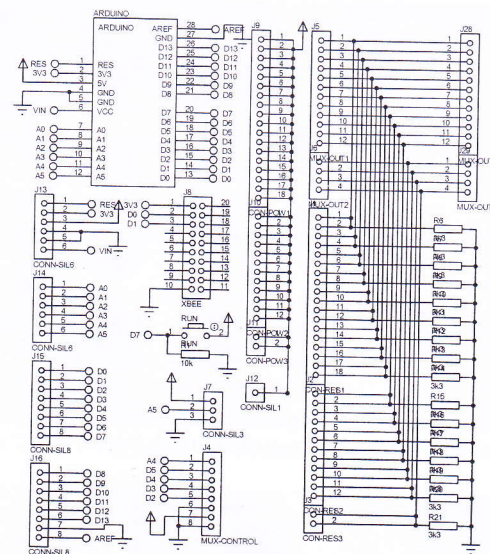
Gambar 3. Rancangan Papan Kontrol

Berikut ini gambar rancangan bagian Robot Beroda dengan Sensor Ultrasonik sebagai pengukur jarak terhadap benda di depannya:



Gambar 4. Rancangan Robot Beroda

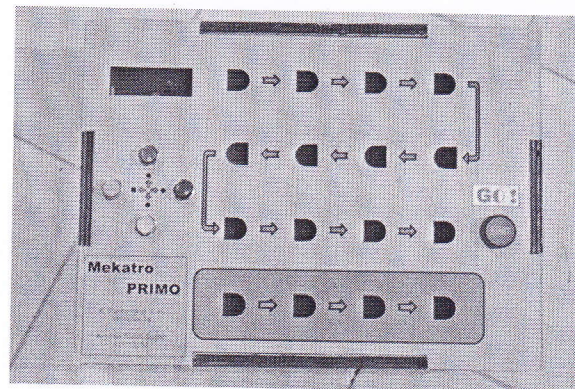
Berikut ini gambar skematik rangkaian Papan Kontrol:



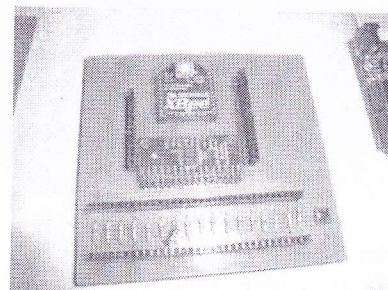
Gambar 5. Rangkaian Papan Kontrol

3.2 Pembuatan hardware

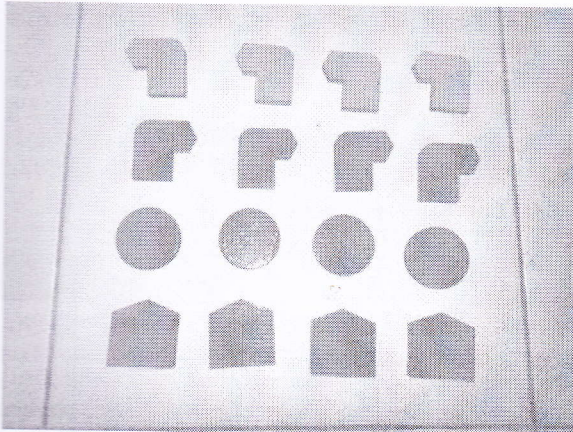
Berikut ini implementasi rancangan Papan Kontrol dan Robot Beroda:



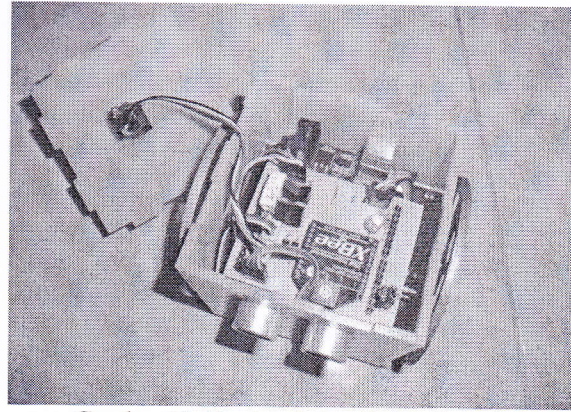
Gambar 6. Implementasi Papan Kontrol



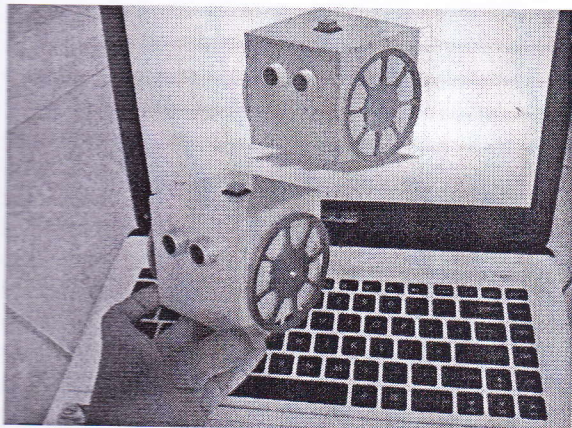
Gambar 7. Rangkaian Papan Kontrol



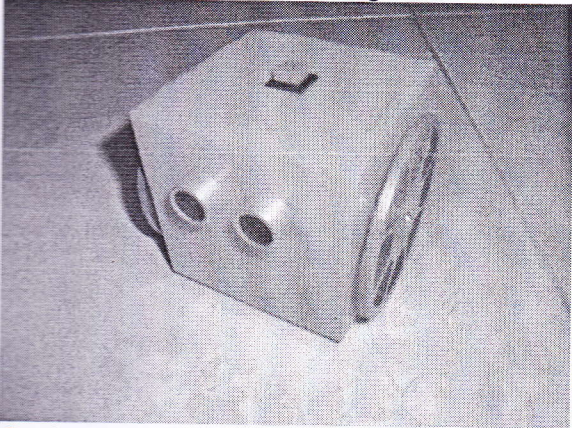
Gambar 8. Instruksi-instruksi untuk Papan Kontrol



Gambar 11. Bagian dalam Robot Beroda



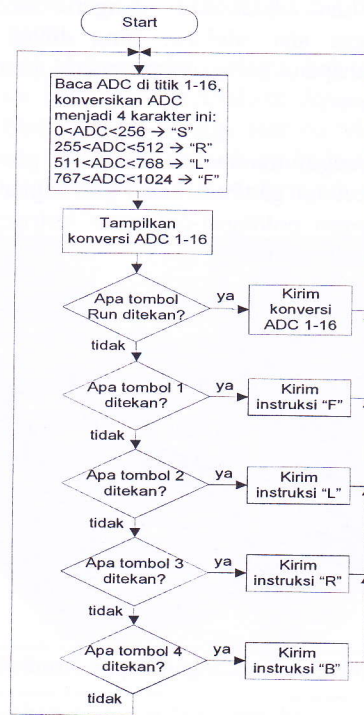
Gambar 9. Implementasi Rancangan Robot Beroda



Gambar 10. Robot Beroda dengan Sensor Ultrasonik dan tombol Start

3.3 Pemrograman

Berikut ini ditunjukkan alur kerja atau flowchart untuk program Papan Kontrol:



Gambar 12. Flowchart program Papan Kontrol

Berikut ini ditunjukkan alur kerja atau flowchart untuk program Robot Beroda:

Gambar
4. Pemb
M
Robot B
gambar
Kontrol a
R, L, B,
melalui X
Ka
Robot Be
Beroda a
maka Rob
karakter
mundur se
Robot ak
diterima,
yang diter
hasil peng
instruksi d
Mer
efektifitas
mekatronik
dilakukan.
dilakukan
pada satu
tentang ke
Kelompok
mekatronik
tetapi deng
waktu pem
pertama. D



Gambar 13. Flowchart program Robot Beroda

4. Pembahasan

Mekanisme kerja dari Papan Kontrol dan Robot Beroda dapat dilihat dari flowchart pada gambar 12 dan gambar 13. Secara singkat, Papan Kontrol akan mengirimkan instruksi berupa karakter R, L, B, F dan S, yang dikirimkan secara nirkabel melalui XBee.

Karakter-karakter ini akan diterima oleh Robot Beroda. Ketika karakter R diterima, Robot Beroda akan berbelok ke kanan. Ketika karakter L maka Robot Beroda akan berbelok ke kiri. Ketika karakter B diterima, maka Robot Beroda akan mundur selangkah. Ketika karakter F diterima, maka Robot akan maju selangkah. Ketika karakter S diterima, maka instruksi akan berulang ke karakter yang diterima pada urutan ke 13 hingga 16. Dari hasil pengujian, Robot telah dapat mengikuti urutan instruksi dengan baik.

Mengingat waktu yang terbatas, pengujian efektifitas alat edukasi ini terhadap pembelajaran mekatronika bagi anak-anak SD belum dapat dilakukan. Direncanakan pengujian efektifitas ini dilakukan dengan membandingkan 2 kelompok anak pada satu kelas. Kelompok pertama akan diajari tentang konsep mekatronika tanpa alat edukasi. Kelompok kedua akan diajari tentang konsep mekatronika yang sama seperti kelompok pertama, tetapi dengan tambahan alat edukasi, dan dengan waktu pembelajaran yang sama seperti kelompok pertama. Di akhir pembelajaran, keduanya akan

dinilai dengan memberikan pengujian baik secara lisan maupun tertulis.

Alat edukasi ini akan dikatakan efektif apabila rata-rata hasil ujian kelompok kedua lebih baik dari kelompok pertama. Jika hasil ujiannya tidak lebih baik, maka alat edukasi ini bisa dikatakan tidak efektif untuk digunakan sebagai alat bantu pembelajaran mekatronika.

5. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil pengembangan alat edukasi, berikut ini beberapa hal yang dapat disimpulkan:

- Alat edukasi Mekatronika yang sederhana dan menarik, yang dikembangkan dari idea sebuah alat bernama Primo, telah berhasil direalisasikan.
- Alat ini telah melibatkan Sensor, Kontrol dan Aktuator, sehingga bisa digunakan sebagai alat bantu pengenalan Mekatronika.
- Alat telah diuji dan diperbaiki sehingga menghasilkan gerakan Robot untuk maju, belok kiri dan belok kanan sesuai target yang diinginkan.

Saran untuk pengembangan alat edukasi ini adalah pemilihan kembali komponen dan bahan yang lebih efisien dan ekonomis. Salah satunya adalah dengan mengganti komponen XBee dengan NRF24L01 yang jauh lebih murah untuk menghubungkan Papan Kontrol dengan Robot Beroda secara *wireless*.

Daftar Pustaka:

- Onwubolu, G., (2004): *Mechatronics Principles and Applications*, Elsevier
- Lith, P. V., (2007): *Teaching Robotics in Primary and Secondary schools*, ComLab Conference 2007, November 30 - December 1, Radovljica, Slovenia.
- Bishop, R. H., (2008): *Mechatronic System Control, Logic, And Data Acquisition*, CRC Press.
- Tientje, N. N. Q. M., Iskandar, Y., (2004): *Pendidikan Anak Dini Usia Untuk Mengembangkan Multipel Inteligensi*, Jakarta, Dharma Graha Group.
- Wyffels, F., Hermans, M., & Schrauwen, B. (2010): *Building robots as a tool to motivate students into an engineering education*, Proceedings of the 1st international conference on Robotics in Education, RiE2010. September 2010. pp. 49-52. FEI STU, Slovakia.



POLITEKNIK NEGERI MALANG

Jl. Soekarno-Hatta No. 9 MALang 65141
Telp. : +62 341 404424-25
Fax. : +62 341 404420 (up.SENTIA)
E-mail : sentia.poltek@gmail.com
Web. : <http://sentia.poltek@gmail.com>
www.poltek-malang.ac.id

ISSN: 2085-2347



9 772085 234007