

LAPORAN PENELITIAN KOLABORASI



JUDUL PENELITIAN:

**PENGEMBANGAN SISTEM KENDALI OTOMATIS
BERBASIS *HUMAN MACHINE INTERFACE* UNTUK
MEMUDAHKAN PENGGUNA (*USER FRIENDLY*)**

Oleh:

Moh. Khairudin, Ph.D. (NIDN: 0012047901)

Faranita Surwi, ST, MT (NIDN: 0608048202)

Rustam Asnawi, PhD (NIDN: 0027017205)

**Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta**

2016



DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
Alamat: Karangmalang Yogyakarta 55281
Telp. 586168 pes. 292, 276, Telp & Fax: (0274) 586734



HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

1. Judul Penelitian : **Pengembangan Sistem Kendali Otomatis Berbasis *Human Machine Interface* Untuk Memudahkan Pengguna (*User Friendly*)**
2. Ketua Pelaksana Penelitian
 - a. Nama Lengkap : Moh. Khairudin, MT., PhD.
 - b. Tempat & Tgl Lhr : Tegal, 12 April 1979
 - c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala/ IVa
 - d. Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro FT
 - e. Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro FT
 - f. Alamat Rumah : Kompleks Masjid Al Amin, RT 08/RW 60, Joho Condongcatur Depok Sleman
 - g. Telpon rumah/HP : +6285878754037
 - h. email : moh_khairudin@uny.ac.id
 - i. Bidang Keahlian : Sistem Kendali dan Robotika
3. Jenis Penelitian : Kelompok
4. Jumlah Tim Peneliti : Ketua=1 orang, Anggota= 2 orang, Mahasiswa= 2 orang
5. Lokasi Penelitian : Laboratorium Robotika Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
6. Biaya Yang Diperlukan
 - a. Sumber Dari Fakultas : Rp. 15.000.000,00
 - b. Sumber lain : --Jumlah : Rp. 15.000.000,00

Yogyakarta, 25 Oktober 2016

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan
Pendidikan Teknik Elektro

Ketua Peneliti,

Dr. Widarto, MPd
NIP. 196312301988121001

Totok Heru TM, M.Pd
NIP. 19680406 199303 1 001

Moh. Khairudin, MT., PhD.
NIP. 19791204 200212 1 002

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Daftar Isi	iii
Abstrak	iv
Bab I Pendahuluan	1
Bab II Tinjauan Pustaka	5
Bab III Metode Penelitian	14
Bab IV Hasil dan Pembahasan	19
Bab V Kesimpulan	27
Daftar Pustaka	28
LAMPIRAN	
1. Jadwal Penelitian	29
2. Organisasi Tim Peneliti	30
3. Daftar Riwayat Hidup	31

PENGEMBANGAN SISTEM KENDALI OTOMATIS BERBASIS *HUMAN MACHINE INTERFACE* UNTUK MEMUDAHKAN PENGGUNA (*USER FRIENDLY*)

ABSTRAK

Perkembangan teknologi otomasi di industri telah mengarah pada sistem kendali berbasis *human machine interface* (HMI) sehingga memudahkan sistem monitoring oleh pengguna (operator, teknisi maupun *engineer*). Sistem kendali otomatis berbasis HMI mengedepankan teknik monitoring secara *real time* kinerja *plant* dari layar monitor atau LCD. Hal ini menuntut pembelajaran di perguruan tinggi untuk beradaptasi dengan perkembangan dunia industri agar terjadi relevansi lulusan yang sesuai dengan tuntutan dunia industri. Sistem otomasi yang berkembang diantaranya menggunakan sistem kendali otomatis berbasis HMI. Pada penelitian ini akan dilakukan desain hingga implementasi sistem kendali otomatis berbasis HMI sebagai upaya peningkatan kemudahan pengguna (operator, teknisi dan *engineer*) dalam mengendalikan *plant*.

Penelitian ini hendak mencari solusi sistem kendali otomatis berbasis HMI dengan monitoring kinerja *plant* dari jarak jauh menggunakan layar LCD atau minotor sehingga memudahkan pengguna dengan (1) melakukan monitoring kondisi *plant* melalui visualisasi status bersifat *real time*, (2) mengendalikan nilai parameter yang ada di *plant* dari jarak jauh. Tujuan penelitian ini adalah 1) Mengembangkan kendali otomatis berbasis HMI, dan 2) Mengembangkan teknik pengendalian nilai parameter yang ada di *plant* dari jarak jauh. Sistem kendali yang diteliti ini mempunyai keunggulan terhadap sistem monitoring dan pengambilan keputusan dari jarak jauh berbasis HMI. Penelitian ini dimulai dari mengidentifikasi analisis kebutuhan, desain sistem yang akan menghasilkan *blue print* penelitian, simulasi, dan implementasi sistem sampai menghasilkan prototipe sistem, serta uji mutu sistem yang dihasilkan melalui serangkaian pengujian pada skala laboratorium. Metode penelitian yang digunakan menggunakan metode *research and development*, dengan setiap tahapan sub sistem akan diuji coba untuk evaluasi dan perbaikan sistem sampai didapatkan sistem yang sesuai dengan cetak biru desain penelitian.

Hasil penelitian ini telah dilakukan desain dan mengimplementasikan prototipe sistem kendali otomatis berbasis HMI. Desain HMI dengan *plant sorting station*. *Sorting station* telah menunjukkan kinerja dengan benda kerja sensor warna merah, putih dan silver. Juga performan sensor logam dan non-logam. Desain HMI terdiri dari form utama dengan beberapa fitur.

Kata kunci: *human machine interface*, kendali otomatis, pengguna.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Proses otomatisasi di industri sudah merupakan kemestian untuk mendapatkan efisiensi dan efektifitas. Sistem kendali otomatis pada industri terdiri dari beberapa bagian diantaranya adalah pada proses pembawa dan pemindah barang (*payload*), sistem kendali otomatis pada proses produksi dan sistem kendali otomatis pada proses seleksi dan *sorting* bahan dan hasil produksi. Sistem kendali otomatis pada proses produksi yang terdiri dari proses pemindahan barang, proses pengerjaan dan produksi serta proses seleksi bahan dan hasil produksi perlu mendapatkan pengawasan dan monitoring untuk meningkatkan kualitas dan kuantitasnya.

Features kemudahan dalam melakukan pengawasan dan monitoring menjadi kebutuhan yang sangat mendesak. Pengawasan dan monitoring yang dapat dilakukan tidak hanya dilakukan pada tempat terjadinya proses produksi dan pengerjaan berlangsung. Tetapi semestinya proses pengawasan dan monitoring dapat dilakukan di tempat yang aman dan independen terhadap *plant* yang sedang berproses produksi, pemindahan barang dan seleksi atau *sorting* bahan dan hasil produksi. Hal ini dikarenakan ada beberapa faktor yang sangat mempengaruhi proses *plant*, diantaranya proses pengawasan dan monitoring dilakukan di tempat yang independen, pengawasan dan monitoring secara otomatis dilakukan oleh pengguna (operator, teknisi dan *engineer*) dari ruang monitoring, sangat dimungkinkan proses produksi yang dilakukan oleh *plant* terjadi di lingkungan yang membahayakan bagi pengguna (operator, teknisi dan *engineer*) sehingga mesti dilakukan monitoring dari tempat yang aman.

Kemudahan proses pengawasan dan monitoring serta dapat melakukan pengambilan keputusan untuk melakukan pengendalian terhadap *plant* yang sedang berproses produksi dari jarak tertentu dapat terjadi bila terdapat suatu penghubung atau yang sering disebut antarmuka (*interface*) antara operator, teknisi dan *engineer* (*human*) dengan *plant* atau mesin yang sedang beroperasi

(*machine*). Proses yang menghubungkan antara *plant* yang sedang berproses produksi dan operator, teknisi dan *engineer* dapat dinamakan dengan *human machine interface* (HMI).

HMI mempunyai fungsi sebagai berikut : (1) Memonitor keadaan yang ada di *plant*, (2) Mengatur nilai pada parameter yang ada di *plant*, (3) Mengambil tindakan yang sesuai dengan keadaan yang terjadi, (4) Memunculkan tanda peringatan dengan menggunakan alarm jika terjadi sesuatu yang tidak normal, (5) Menampilkan pola data kejadian yang ada di *plant* baik secara *real time* maupun *historical* (*Trending history* atau *real time*).

HMI memvisualisasikan kejadian, peristiwa, atau pun proses yang sedang terjadi di *plant* secara nyata sehingga dengan HMI operator, teknisi dan *engineer* lebih mudah dalam melakukan pekerjaan fisik. Biasanya HMI digunakan juga untuk menunjukkan kesalahan mesin, status mesin, memudahkan operator untuk memulai dan menghentikan operasi, serta memonitor beberapa bagian pada tempat produksi.

Teknik antarmuka (*interface*) antara *plant* (*machine*) dan operator, teknisi dan *engineer* dengan jarak tertentu merupakan masalah yang harus diberikan solusinya sehingga monitoring dan pengawasan terhadap *plant* dapat dilakukan secara intensif. Kondisi fisik *plant* yang beroperasi di tempat produksi yang perlu mendapatkan monitoring ekstra ketat sementara pengambilan keputusan harus segera dilakukan terhadap perubahan yang dinamis terhadap *plant*. Hal ini menuntut perlu adanya sistem monitoring yang lebih fleksibel secara tempat. Proses monitoring juga dapat dilakukan secara holistik seperti layaknya monitoring di tempat *plant* beroperasi walau monitoring dilakukan dari jarak tertentu berbasis HMI.

Masalah selanjutnya adalah proses komunikasi antara *plant* dan tempat monitoring. Bagaimanakah model komunikasi dan jalur penghubung yang tepat antara *plant* dan mesin dari HMI sehingga pengguna (operator, teknisi dan *engineer*) dapat melakukan monitoring sekaligus dapat memberikan tindakan tepat dengan keadaan yang terjadi pada *plant* dari tempat yang berbeda dengan posisi *plant*. Selanjutnya adalah bagaimanakah implementasi pengendalian jarak

jauh dengan monitoring dari jarak jauh serta dapat melakukan tindakan pengendalian otomatis berbasis HMI.

Penggunaan jenis media tampilan monitoring yang akurat sehingga memudahkan pengguna (operator, teknisi dan *engineer*) membaca situasi terbaru dari perubahan *plant*. Faktor lain adalah penggunaan media komunikasi yang tepat antara *plant* yang berada di tempat terpisah dengan mesin HMI

Penelitian ini berusaha menjembatani kesenjangan antara *features* yang diharapkan masyarakat hari ini agar kondisi sistem kendali yang masih relatif semi konvensional sehingga memerlukan operator di lokasi *plant*. Penelitian ini akan melakukan rancang bangun *prototype* sistem kendali otomatis berbasis HMI untuk (1) melakukan monitoring kondisi *plant* melalui visualisasi status bersifat *real time*, (2) mengendalikan nilai parameter yang ada di *plant* dari jarak jauh, (3) melakukan sistem komunikasi *wireless* yang sesuai dengan kondisi *plant* (*treatment*) dari jarak jauh. Diharapkan pada akhir tahun dapat menghasilkan publikasi ilmiah di tingkat internasional.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang ini, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

- 1) Perkembangan teknologi proses produksi menuntut sistem kendali otomatis untuk dapat dilakukan monitoring dari jarak jauh.
- 2) Perlu dilakukan desain sistem kendali otomatis agar mendapatkan akurasi tindakan terhadap *plant* yang dilakukan dari jarak jauh.
- 3) Perlu adanya migrasi sistem kendali klasik menuju system kendali otomatis berbasis HMI sehingga menghasilkan model monitoring dan pengambilan tindakan yang cepat dan akurat walaupun dilakukan dari jarak jauh.
- 4) Teknik antarmuka (*interface*) antara *plant* (*machine*) dan operator, teknisi dan *engineer* dengan jarak tertentu merupakan masalah yang harus diberikan solusinya sehingga monitoring dan pengawasan terhadap *plant* dapat dilakukan secara intensif.

- 5) Keterbatasan penggunaan LCD dan monitor untuk melakukan visualisasi kinerja plant.

. Dalam rangka mendapatkan hasil penelitian yang berkualitas maka perlu dilakukan pembatasan masalah pada:

- 1) Perancangan sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga dapat melakukan monitoring kondisi *plant* melalui visualisasi status bersifat *real time*.
- 2) Perancangan sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga mampu mengendalikan nilai parameter yang ada di *plant* dari jarak jauh.

Berdasarkan batasan masalah tersebut di atas maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

- 1) Bagaimanakah perancangan sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga dapat melakukan monitoring kondisi *plant* melalui visualisasi status bersifat *real time*.
- 2) Bagaimanakah perancangan sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga mampu mengendalikan nilai parameter yang ada di *plant* dari jarak jauh.

C. Tujuan Penelitian

- 1) Menganalisis keakuratan sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga dapat melakukan monitoring kondisi *plant* melalui visualisasi status bersifat *real time*.
- 2) Mengimplementasikan prototipe sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga mampu mengendalikan nilai parameter yang ada di *plant* dari jarak jauh.
- 3) Setelah terbangunnya *prototype* sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga memudahkan pengguna (operator, teknisi dan *engineer*), maka peneliti bermaksud akan menawarkan untuk dapat melanjutkan penelitian ke tingkat lanjut dan *advance* pada variasi bidang kendali yaitu dengan

kemungkinan bekerjasama penelitian dengan kampus lain, karena penelitian tentang sistem kendali otomatis berbasis HMI masih menjadi issue hangat di beberapa jurnal international.

D. Manfaat Penelitian

- 1). Secara kelembagaan Fakultas Teknik khususnya Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, penelitian ini akan menghasilkan *prototype* sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga memudahkan pengguna (operator, teknisi dan *engineer*).
- 2) *Prototype* ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran dalam mengkaji solusi otomatis berbasis HMI sehingga dapat melakukan monitoring kondisi *plant* melalui visualisasi status bersifat *real time*.
- 3). Bagi dosen peneliti dapat meningkatkan khasanah keilmuan sehingga hasil penelitian diharapkan menjadi karya publikasi.
- 4). Adapun mahasiswa dapat merasakan manfaatnya dengan diikutkan dalam proses penelitian ini sebagai proses latihan meneliti.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

Perkembangan teknologi otomatisasi telah meningkatkan kualitas kehidupan manusia pada level yang lebih tinggi. Perkembangan teknologi otomatisasi saat ini telah mampu meningkatkan kualitas maupun kuantitas produksi di dunia usaha dan dunia industri. Selain itu teknologi otomatisasi juga telah menjangkau entertainment dan pendidikan bagi manusia.

Penggunaan teknologi otomatis sekarang ini telah berkembang hingga menjangkau teknologi sistem kendali otomatis berbasis *human machine interface* (HMI). HMI merupakan perangkat dan sarana yang sangat penting pada suatu pusat sistem pengendalian suatu *plant* yang diperlukan sebagai media komunikasi antara pengguna (operator, teknisi dan *engineer*) dengan komputer untuk memanfaatkan data dari sistem *real time*. Sutiawan dkk (2014) memaparkan sistem kendali otomatis berbasis HMI memiliki keuntungan yaitu sesuai untuk kawasan lahan yang fleksibel, praktis dan tidak memerlukan tenaga kerja banyak karena menggunakan sistem otomatisasi, investasi lebih murah, lebih mudah dikendalikan karena menggunakan sistem komputerisasi dan lebih efisien dalam waktu pencarian untuk penyelesaian pekerjaan yang lebih cepat.

A. HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI)

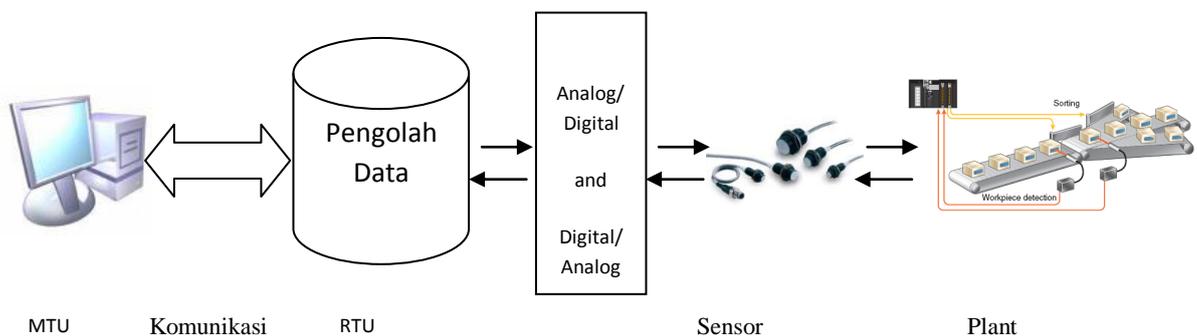
Pemilihan menggunakan sistem kendali otomatis berbasis HMI pada aplikasi yang praktis, karena jenis *interface* ini menyediakan banyak kemudahan dan fleksibilitas. Sehingga proses pengendalian dan menjaga keakuratan posisi kondisi *plant* menjadi sangat menantang. Hal ini sangatlah penting untuk melacak sifat dan kondisi alamiah dari *plant* dengan model matematis (Mohamed *et al.*, 2005).

Human Machine Interfaces (HMI) menampilkan data pada operator dan menyediakan input kendali bagi pengguna (operator, teknisi dan *engineer*) dalam berbagai bentuk, termasuk grafik, skematik, jendela, menu *pull - down*, *touch screen*, dan lain sebagainya. *Master Terminal Unit* (MTU) berfungsi

menampilkan data pada pengguna (operator, teknisi dan *engineer*) melalui HMI, mengumpulkan data dari tempat yang jauh, dan mengirimkan sinyal kontrol ke plant yang berjauhan. Kecepatan pengiriman data dari MTU dan *plant* dari jarak jauh relatif rendah dan metode kedarifannya umumnya *open loop* karena kemungkinan terjadinya waktu tunda dan *flow interruption* (Sutiawan, dkk, 2014).

HMI adalah suatu sistem yang dapat melakukan pengawasan, pengendalian dan akuisisi data terhadap sebuah plant. Seiring dengan perkembangan komputer yang pesat beberapa dekade terakhir, maka komputer menjadi komponen penting dalam sebuah sistem HMI modern. Sistem ini menggunakan komputer untuk menampilkan status dari sensor dan aktuator dalam suatu plant, menampilkannya dalam bentuk grafik dan menyimpannya dalam database. Umumnya komputer ini terhubung dengan sebuah pengendali (misal : PLC) melalui sebuah protokol komunikasi tertentu (misal : *serial communication*).

Secara umum teknologi sistem kendali otomatis terdiri dari *plant*, sensor dan kontroler (Ogata, 2002). Adapun dalam perkembangannya Handi Wicaksono (2011) memaparkan bagian – bagian sistem kendali otomatis berbasis HMI seperti terlihat pada Gambar 1 yang terdiri dari: (1) Sensor dan aktuator (*Field Device*), (2) *Remote Terminal Unit*, (3) Sistem Komunikasi, (4) *Master Terminal Unit*.



Gambar 1. Sistem HMI

Berikut ini penjelasan dari masing-masing bagian :

1. Sensor dan aktuator (*Field device*)

Bagian ini adalah plant yang ada di lapangan yang terdiri dari obyek yang memiliki berbagai sensor dan aktuator. Sensor merupakan sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia. Variabel keluaran dari sensor yang dirubah menjadi besaran listrik disebut transduser. Nilai sensor dan aktuator inilah yang umumnya diawasi dan dikendalikan supaya obyek/*plant* berjalan sesuai dengan keinginan pengguna.

2. *Remote Terminal Unit* (RTU)

RTU Merupakan unit-unit komputer kecil (mini), maksudnya sebuah unit yang dilengkapi dengan sistem mandiri seperti sebuah komputer, yang ditempatkan pada lokasi dan tempat-tempat tertentu di lapangan. RTU bertindak sebagai pengumpul data lokal yang mendapatkan datanya dari sensor-sensor dan mengirimkan perintah langsung ke peralatan di lapangan. Pada sistem SCADA, RTU berbeda dari Programmable Logic Controller (PLC) dalam RTU lebih cocok untuk telemetri geografis yang luas, yang sering menggunakan komunikasi nirkabel, sementara PLC lebih cocok untuk daerah kontrol (plant, jalur produksi, dll) di mana sistem menggunakan media fisik untuk kontrol. Dalam sistem basic SCADA umumnya digunakan PLC sebagai pengganti RTU.

3. Sistem Komunikasi

Sistem komunikasi SCADA diperlukan untuk menghubungkan antara MTU dengan PLC. Pada awalnya komunikasi data melalui radio, modem atau jalur kabel serial khusus. Saat ini data-data SCADA dapat disalurkan melalui jaringan Ethernet atau TCI/IP. Komunikasi SCADA diatur melalui suatu protokol. Pada umumnya sensor dan relay kontrol hanyalah peralatan listrik yang sederhana, alat-alat tersebut tidak bisa menghasilkan atau menterjemahkan protokol komunikasi. Dengan demikian dibutuhkan PLC yang menghubungkan antara sensor dan jaringan SCADA. PLC mengubah masukan-masukan sensor ke format protokol yang bersangkutan dan mengirim ke master SCADA. Selain itu PLC juga menerima perintah

dalam format protokol dan memberikan sinyal listrik yang sesuai ke relay kontrol yang bersangkutan.

Berikut ini beberapa sistem komunikasi yang dipakai dalam sistem SCADA : (1) RS-232, (2) *Private Network* (LAN/RS-485), (3) *Internet Wireless Communication systems* (Wireless LAN, GSM Network, Radio modems).

4. MTU – HMI Software

Master Terminal Unit (MTU) secara umum ialah komputer yang memiliki SCADA software. Fitur – fitur yang umumnya ada pada suatu SCADA. Software ialah :

- (a) *Human Machine Interface* (HMI), tampilan yang memudahkan manusia (operator) untuk memahami atau mengendalikan sistem atau plant.
- (b) *Graphic Displays*, tampilan grafis, bukan hanya angka, untuk mempermudah pengamatan.
- (c) *Alarms*, alarm untuk memberi peringatan saat terjadi gangguan.
- (d) *History Graph*, grafik yang menampilkan data pengolahan pada sistem SCADA.
- (e) *RTU / PLC Interface*, bagian program yang menghubungkan PLC dengan SCADA software.

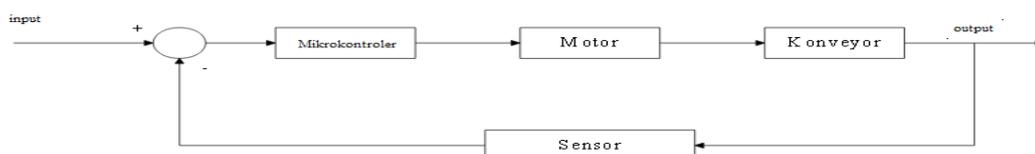
HMI bukanlah teknologi khusus tapi lebih merupakan aplikasi. Semua aplikasi yang mendapatkan data-data suatu sistem di lapangan dengan tujuan pengontrolan sistem merupakan sebuah aplikasi HMI. Ada dua elemen dalam aplikasi HMI yaitu : (1) Proses, sistem, mesin yang akan dipantau dan dikontrol bisa berupa power plant, sistem pengairan, jaringan komputer, sistem lampu trafik lalu lintas atau apa saja. (2) Sebuah jaringan peralatan cerdas dengan antarmuka ke sistem melalui sensor dan luaran kontrol. Dengan jaringan ini, yang merupakan sistem HMI membolehkan untuk melakukan pengawasan dan pengontrolan komponen-komponen tersebut.

B. HMI PADA SISTEM *PLANT* SELEKSI DAN *SORTING*

Pada dunia industri otomasi, proses seleksi dan sorting hasil proses produksi merupakan hal yang mesti dilakukan. Emir Nasrullah, dkk (2012) telah memaparkan proses pemilahan (*sorting*) dan pengisian produk pada beberapa industri menggunakan konveyor yang dilengkapi dengan penginderaan dan proses penghitungan untuk mempermudah pengisian produk. Proses penghitungan dan pengisian produk ini dapat memanfaatkan fungsi pencacah dan pewaktu yang dimiliki oleh *programmable logic controller* (PLC) ataupun mikrokontroler.

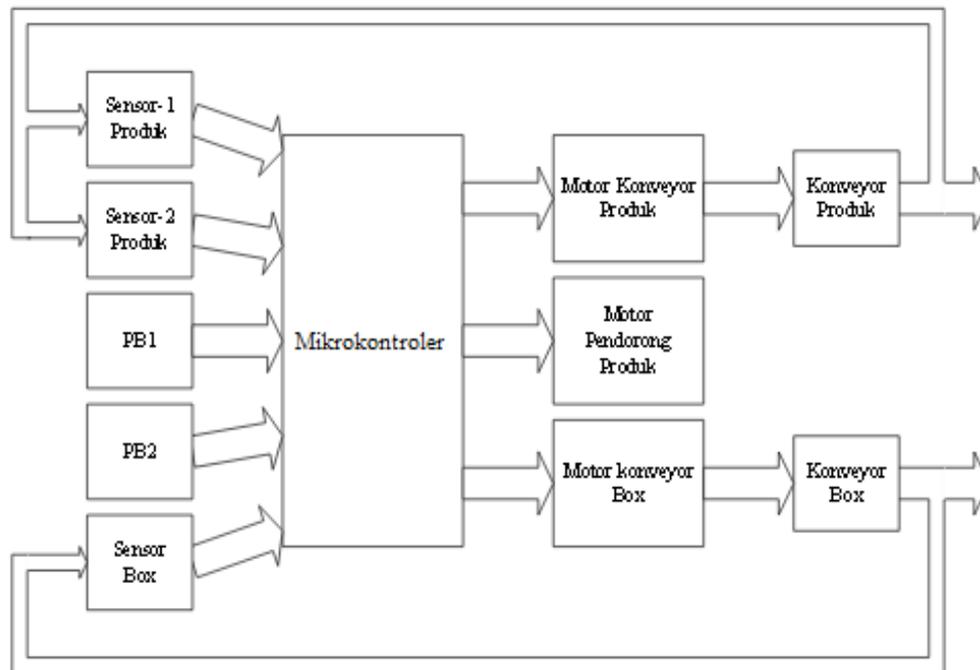
Pada penelitian ini sistem kendali otomatis berbasis HMI akan diimplementasikan pada *plant* yang berupa sistem seleksi dan *sorting*. Adapun *plant* yang berupa sistem seleksi dan *sorting* yang akan dirancang meliputi komponen utama sebagai perintah masukan menggunakan mikrokontroler dan sebagai pemicu program adalah tombol tekan ON/OFF dan light dependent resistor (LDR), sedangkan keluaran yang digunakan sebagai perintah lanjutan bagi masukan mikrokontroler adalah relay sebagai pemicu kerja motor DC. Adapun sebagai monitoring HMI akan direalisasikan menggunakan personal komputer dengan software visual studio.

Perancangan blok diagram pada sistem kendali otomatis berbasis HMI untuk sistem *plant* mesin seleksi dan sorting menggunakan mikrokontroler sebagai pengolah data dari sensor. Dari blok diagram sistem kendali otomatis sistem seleksi dan sorting pada Gambar 2 dapat dijelaskan bahwa input yang diberikan akan dikendalikan oleh kontroler, dalam hal ini mikrokontroler ATMEGA 16. Selanjutnya kontroler akan memberi instruksi kepada motor DC mana yang akan menjalankan konveyor atau mendorong produk dengan menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Gambar 2 memperlihatkan adanya umpan balik (*feedback*) dari output proses, dalam hal ini outputn memberi efek terhadap input.



Gambar 2. Sistem Kendali Otomatis dengan Pengolah Data Mikrokontroler

Blok diagram perancangan sistem yang digunakan sebagai dasar penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3. Sistem kendali otomatis pada mesin seleksi dan *sorting* menggunakan konveyor ini dirancang untuk dikendalikan oleh mikrokontroler dengan operasi sebagai berikut:



Gambar 3. Blok Diagram Perancangan Sistem *Plant* Seleksi dan *Sorting*

- (a) Ketika tombol start diaktifkan, konveyor box berjalan dan akan berhenti setelah sensor box mendeteksi box, kemudian terjadi proses pengisian produk yang sesuai ke dalam box, sehingga konveyor produk berjalan dan konveyor box berhenti.
- (b) Sensor produk-1 bekerja untuk mendeteksi produk yang sesuai dan produk yang tidak sesuai. Apabila sensor produk-1 mendeteksi produk yang sesuai maka motor pendorong produk tidak bekerja, sedangkan bila mendeteksi produk yang tidak sesuai maka motor pendorong bekerja dan akan mendorong produk tersebut ke tempat pembuangan. Setelah sensor produk-2 dilintasi produk sejumlah 3 produk, konveyor produk berhenti dan konveyor box berjalan.

(c) Konveyor box berhenti ketika sensor box mendeteksi kehadiran box berikutnya, dan konveyor produk kembali berjalan untuk mengisi box baru yang masih kosong. Proses ini terus berlangsung dan akan berhenti jika tombol stop diaktifkan. Hubungan antar konveyor pemilahan dan pengisian produk ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan antara Konveyor, Box dan Produk

C. PERTANYAAN PENELITIAN

Berdasarkan penjelasan di atas dapat ditarik pertanyaan penelitian

- 1) Bagaimanakah perancangan sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga dapat melakukan monitoring kondisi *plant* melalui visualisasi status bersifat *real time* pada sistem *plant* seleksi dan *sorting* produk, yang meliputi (a) analisis kebutuhan kendali mesin seleksi dan *sorting*, (b) desain software dan hardware *plant* yang sesuai, (c) manufaktur software dan hardware mesin seleksi dan *sorting*, (d) pengujian sistem kendali mesin seleksi dan *sorting*.
- 2) Bagaimanakah perancangan sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga mampu mengendalikan nilai parameter yang ada di *plant* dari jarak jauh.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. MODEL PENGEMBANGAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian *Research and Development*. Dalam pelaksanaannya, terdapat tiga tahap yang dilakukan yaitu, (1) tahap pengembangan sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga dapat melakukan monitoring kondisi *plant* melalui visualisasi status bersifat *real time* pada sistem *plant* seleksi dan *sorting* produk (2) tahap pengembangan sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga mampu mengendalikan nilai parameter yang ada di *plant* dari jarak jauh. (3) tahap tiga adalah pengembangan sistem komunikasi antara sistem monitoring pada sistem kendali otomasi berbasis HMI pada sistem *plant* seleksi dan *sorting* produk dengan sistem *plant* yang terpisahkan oleh jarak. Pada tahap pengembangan produk, proses yang dilakukan adalah mengembangkan hardware dan software sistem *plant* mesin seleksi dan *sorting* dengan berbagai komponen pendukungnya.

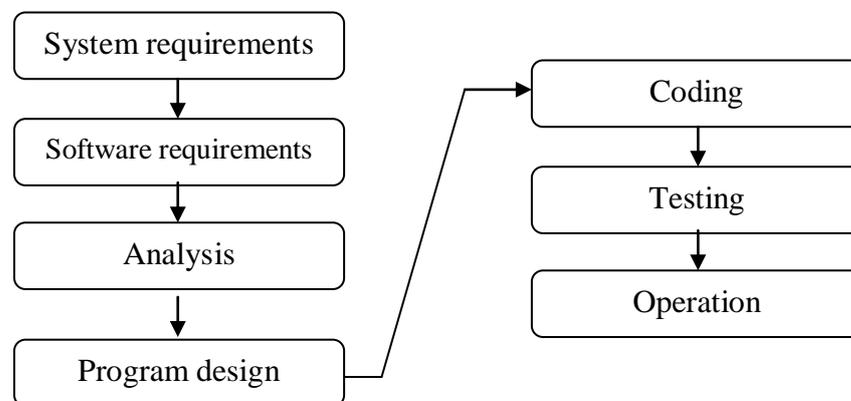
B. Prosedur Pengembangan

1) Analisis

Penelitian sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga mampu mengendalikan nilai parameter yang ada di *plant* dari jarak jauh. merupakan issue menarik karena selama ini yang dikembangkan pada sistem kendali otomatis dengan implementasi keterbatasan pada sisi jarak, yakni belum dikendalikan dari tempat yang terpisah antara *plant* dan pengguna (*operator*, teknisi dan *engineer*). Sedangkan pengendalian sistem seleksi dan *sorting* benda produk umumnya memerlukan penggunaan perangkat sensor sehingga gerakan secara otomatis mengarah ke sistem yang akurat dan cepat. Penelitian ini akan mengembangkan prototipe sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga mampu mengendalikan nilai parameter yang ada di *plant* dari jarak jauh. Penelitian ini sangat diperlukan bagi masyarakat khususnya bidang kendali untuk memulai pemanfaatan sistem HMI untuk proses pengawasan dan monitoring dari jarak jauh.

Penelitian ini dilakukan dalam kurun waktu 8 bulan. Penelitian **tahap pertama** adalah mengembangkan sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga dapat melakukan monitoring kondisi *plant* melalui visualisasi status bersifat *real time* pada sistem *plant* seleksi dan *sorting* produk. **Tahap kedua** mengembangkan sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga mampu mengendalikan nilai parameter yang ada di *plant* dari jarak jauh. **Tahap ketiga** adalah pengembangan sistem komunikasi antara sistem monitoring pada sistem kendali otomasi berbasis HMI pada sistem *plant* seleksi dan *sorting* produk dengan sistem *plant* yang terpisahkan oleh jarak.

Pada **tahap pengembangan produk**, yang dilakukan dalam pengembangan produk meliputi pemilihan dan analisis kebutuhan sistem (perangkat keras dan perangkat lunak mesin seleksi dan *sorting*), perancangan model perangkat keras mesin seleksi dan *sorting* dan algoritma, pengujian produk sebagaimana dijelaskan Pressman (1997:37) dan Rolston (1988:40). Gambar 6 berikut menjelaskan langkah pengembangan produk.



Gambar 6. Langkah-langkah Pengembangan Produk

Pada **tahap pengembangan produk**, langkah-langkah yang dilakukan terdiri ada 4 langkah, yaitu: (a) **analisis kebutuhan** perangkat lunak.pembelajaran dan perangkat keras mesin seleksi dan *sorting*, (b) **desain** perangkat lunak/pembelajaran dan perangkat keras, (c) **pembuatan** perangkat sistem kendali otomatis berbasis HMI dan panduan, dan (d) **pengujian** perangkat sistem kendali otomatis berbasis HMI pada sistem *plant* mesin seleksi dan *sorting*.

Pada **tahap implementasi produk** adalah menerapkan produk mesin seleksi dan *sorting* dan sistem kendali otomatis berbasis HMI untuk dapat mengendalikan *plant* dari jarak jauh. Pada tahap ini, tujuannya adalah untuk memperoleh bukti efektifitas proses sistem kendali otomatis yang menghasilkan gerakan akurat pada mesin seleksi dan *sorting* sehingga benda produk dapat mencapai daerah target dengan optimal. Implementasi produk akan dilakukan di mesin seleksi dan *sorting* sesuai dengan skala laboratorium.

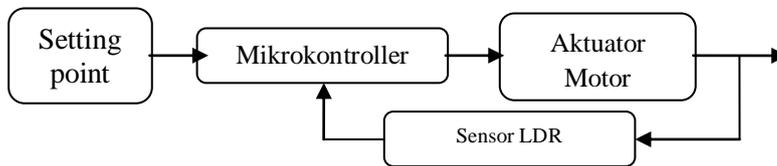
Penelitian ini merupakan **penelitian kolaborasi** yang melibatkan mahasiswa untuk dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi. Adapun penelitian yang dilakukan bersama mahasiswa dalam penyelesaian tugas akhir skripsi adalah sebagai berikut:

- a. Pengembangan Media Sorting Station Berbasis Human Machine untuk Meningkatkan Kompetensi Pemrograman Input Output (Dikerjakan oleh Wendra Bagas Putra, NIM: 12518241045 telah ada SK Dekan terlampir). Ini juga mendukung pertanyaan penelitian pertama.
- b. Pengembangan Media Komunikasi Wireless melalui Bluetooth pada Kompetensi Mikrokontroller (Dikerjakan oleh Cahya Ajie Kusuma, NIM: 12518241037 telah ada SK Dekan terlampir). Ini juga mendukung pertanyaan penelitian ketiga.
- c. Perancangan sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga mampu mengendalikan nilai parameter yang ada di *plant* dari jarak jauh akan dilakukan oleh tim peneliti dosen (menjawab pertanyaan penelitian kedua).

2) Desain

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengembangan produk sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga mampu mengendalikan nilai parameter yang ada di *plant* dari jarak jauh sesuai dengan yang dijelaskan oleh Pressman (1997:37) dan Rolston (1988:40) yang meliputi Pemilihan dan analisis kebutuhan sistem (perangkat keras dan perangkat lunak model sistem *plant* mesin seleksi dan *sorting*), (Perancangan model perangkat keras *plant* mesin seleksi dan *sorting* dan

algoritma, pengujian produk. Gambar 5 berikut ini menunjukkan blok diagram sistem secara umum pada robot lengan raket yang akan dirancang.



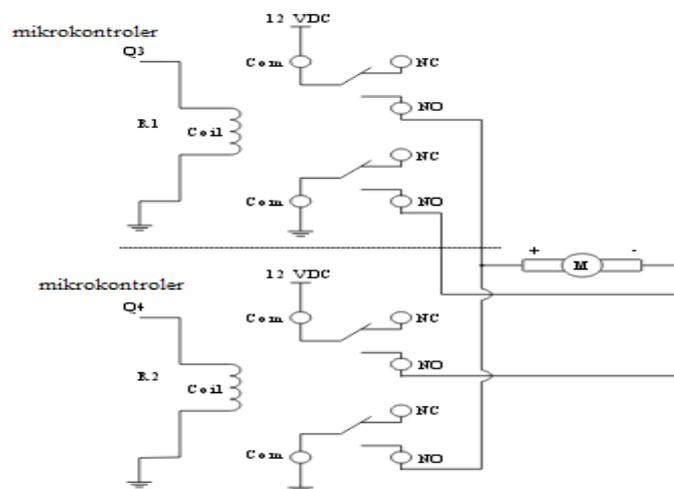
Gambar 5. Diagram Blok secara Umum *Plant*

Tahap pengembangan software sistem kendali yang diimplementasikan pada *plant* mesin seleksi dan *sorting*. Tahap ini adalah perancangan sistem kendali otomatis berbasis HMI. Tahap ini dilakukan dengan beberapa langkah berikut ini: (a) Tahap ini dimulai dengan menentukan visualisasi status bersifat *real time*. (b) Melakukan perhitungan nilai parameter yang ada di *plant* (c) Menentukan media komunikasi yang tepat antara *plant* dengan MTU-HMI.

3) Implementasi

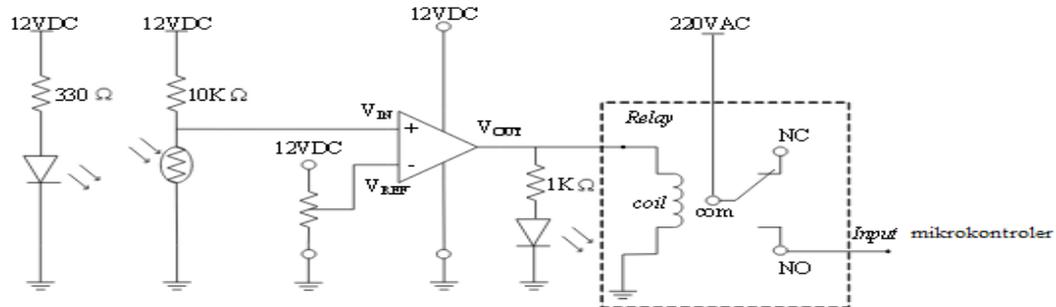
Tahap pengembangan sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga dapat melakukan monitoring kondisi *plant* melalui visualisasi status bersifat *real time*. Pada tahap ini bertujuan mengembangkan sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga menghasilkan kemudahan pengguna (operator, teknisi dan *engineer*) dalam mengendalikan nilai parameter yang ada di *plant* dari jarak jauh.

Proses untuk instalasi hardware mesin seleksi dan *sorting* dengan pengolah data sistem mikrokontroler dapat dilihat seperti pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Mikrokontroler Atmega16 dengan *Plant*

Sedangkan alat bantu untuk melakukan sensor datangnya benda produk menggunakan LDR seperti pada Gambar 7 berikut



Gambar 7. Skema Sensor Benda Produk

d) Evaluasi

Tahap pengujian/evaluasi terhadap kinerja sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga dapat melakukan monitoring kondisi *plant* melalui visualisasi status bersifat *real time* pada sistem *plant* seleksi dan *sorting* produk. Tahap pertama dengan pengujian sistem fungsional element-element sistem *plant* seleksi dan *sorting* produk. Tahap kedua adalah pengujian sistem kendali berbasis HMI dengan sensor. Tahap ketiga adalah pengujian sistem kendali otomatis berbasis HMI dengan komunikasi menggunakan wireless. Pengujian sistem kendali otomatis berbasis HMI meliputi visualisasi status bersifat *real time*, akurasi pengendalian nilai parameter yang ada di *plant* dari jarak jauh dan sistem komunikasi jarak jauh antara *plant* dan pengguna melalui sistem HMI.

B. SAMPEL PENELITIAN

Sampel penelitian ini adalah dengan melakukan pengujian beberapa kali terhadap sistem kendali otomatis berbasis HMI sehingga dapat melakukan monitoring kondisi *plant* untuk mendapatkan visualisasi status bersifat *real time*, akurasi pengendalian nilai parameter yang ada di *plant* dari jarak jauh dan sistem komunikasi jarak jauh antara *plant* dan pengguna melalui sistem HMI. Pengujian sistem kendali otomatis akan dilakukan dengan variabel meliputi visualisasi status bersifat *real time*, akurasi ketepatan pengendalian parameter, dan jarak pengendalian.

C. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan observasi dan pengujian fungsionalitas serta pengujian performan sistem kendali. Observasi dilakukan untuk memperoleh data terhadap kinerja responsibilitas *plant* mesin seleksi dan *sorting*. Pengujian fungsionalitas digunakan untuk mengukur kemampuan element-element *plant* mesin seleksi dan *sorting*. Pengujian performan sistem kendali digunakan untuk menjaring data mengenai kualitas hasil respon meliputi visualisasi status bersifat *real time*, akurasi ketepatan pengendalian parameter, dan jarak agar benda produk dapat mencapai daerah target.

Sedangkan instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah daftar check list. Instrumen ini digunakan untuk mencatat dan mengamati proses gerakan responsibilitas *plant* mesin seleksi dan *sorting* selama penelitian berlangsung. Pengujian fungsionalitas yang berupa daftar check list yang digunakan untuk mengukur kemampuan sistem kendali responsibilitas *plant* mesin seleksi dan *sorting*. Instrumen pengujian performan juga berupa pertanyaan ataupun pernyataan yang terkait dengan kualitas sistem kendali visualisasi status bersifat *real time*, akurasi ketepatan pengendalian parameter, dan jarak agar benda produk dapat mencapai daerah target.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis untuk 1) pengembangan produk sistem kendali otomatis berbasis HMI untuk *plant* mesin seleksi dan *sorting*, 2) mengevaluasi pengaruh penerapan metode sistem kendali *plant* mesin seleksi dan *sorting*, dilakukan secara deskriptif kualitatif dengan menelaah data uji fungsionalitas, tingkat keakuratan gerakan pencapaian target serta kemungkinan analisa error gerakan. Di samping itu, dilakukan pengambilan data terkait jarak, akurasi ketepatan waktu saat menerima terjadi respon, jarak MTU-HMI dengan *plant* serta kecepatan respon dapat mencapai daerah target.

Teknik analisis data untuk mengetahui efektifitas penerapan sistem kendali kendali otomatis berbasis HMI untuk *plant* mesin seleksi dan *sorting* dirancang instrument berdasar konsep yang ada.

B. Jadwal Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini direncanakan dalam delapan bulan berjalan. Paparan kegiatan selama delapan bulan dapat dilihat dalam Tabel 3 berikut ini:

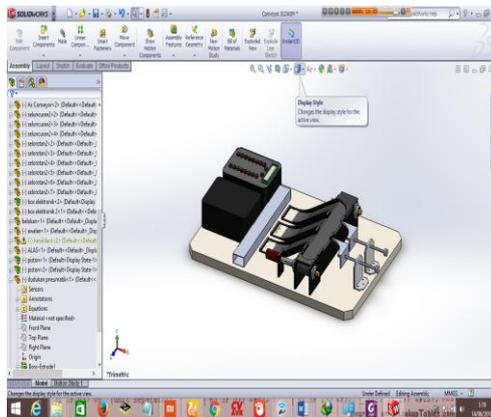
Tabel 3. Jadwal Kegiatan

No.	Uraian Kegiatan	Penanggung-jawab	Bulan Ke: (sejak disetujui)								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
1.	Persiapan dan koordinasi kegiatan penelitian	Ketua (Moh Khairudin)	■								
2.	Seminar instrumen	Moh Khairudin		■							
3.	Penyempurnaan instrumen penelitian	Moh Khairudin		■							
4.	Pelaksanaan Penelitian:			■							
	a. Membuat desain	Rustam Asnawi		■							
	b. Perakitan dan manufaktur hardware	Moh. Khairudin		■	■	■					
	c. Pemrograman software rangkaian kendali	Faranita Surwi		■	■	■					
5.	Pengujian unjuk kerja	Tim Peneliti					■				
6.	Penyempurnaan instrumen penelitian	Moh Khairudin					■	■			
6.	Pelaksanaan Penelitian:							■	■		
7.	a. Pembuatan manual (User Manual)	Anggota 1: Rustam Asnawi									■
	b. Pembuatan instrum evaluasi	Moh Khairudin									■
8.	Laporan Kemajuan	Moh Khairudin									■
9.	Seminar hasil	Moh Khairudin									■
10.	Revisi dan pembuatan laporan	Tim Peneliti									■

Bab IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada studi ini dilakukan desain plant berupa station seleksi. Hardware pada media sorting station tersusun dari dua aspek yaitu aspek elektronik dan mekanik. Proses perancangan mekanik pada sorting station menggunakan software Solidwork untuk membuat gambaran 3D dari conveyorsorting station. perancangan mekanik menggunakan software Solidwork dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.

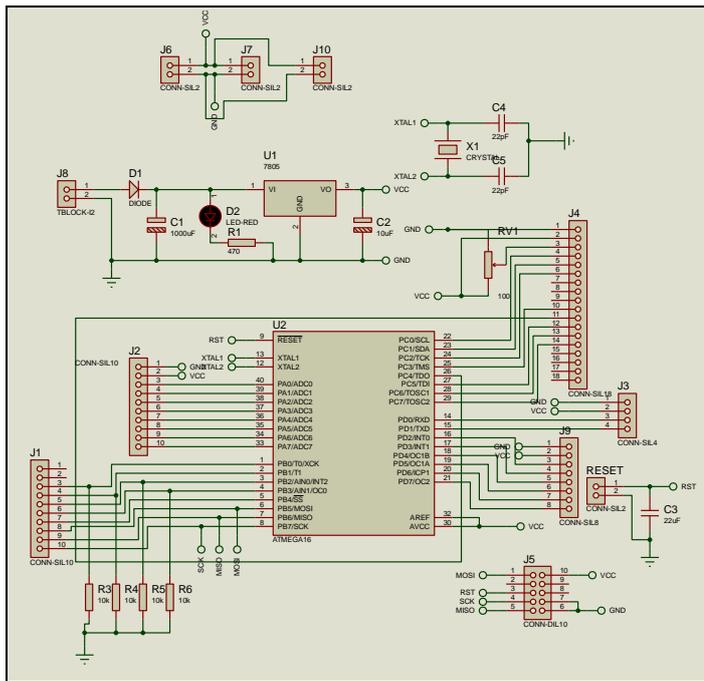


Gambar 1. Perancangan Mekanik Sorting Station

Pada penyusunan hardware terdiri dari beberapa komponen utama sehingga dapat dilakukan selecting benda berdasar warna dan jenis logam. Beberapa komponen elektronika yang penting diantaranya adalah: pengolah data, sensor dan aktuator.

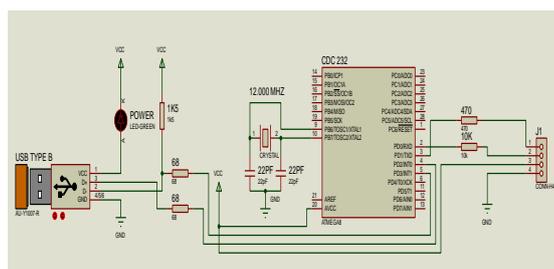
Sistem minimum atau biasa disingkat Sismin merupakan bagian penting dalam *sorting station*. Sistem minimum adalah kendali utama pada *sorting station* dengan menggunakan mikrokontroler Atmega32. Sistem minimum dapat disuplai dengan tegangan DC 5-12 V. Sistem minimum ini dilengkapi dengan driver LCD

dan dilengkapi dengan PORT downloader yang dapat digunakan untuk mengubah program. Gambar 2 berikut merupakan desain dari sistem minimum mikrokontroler :



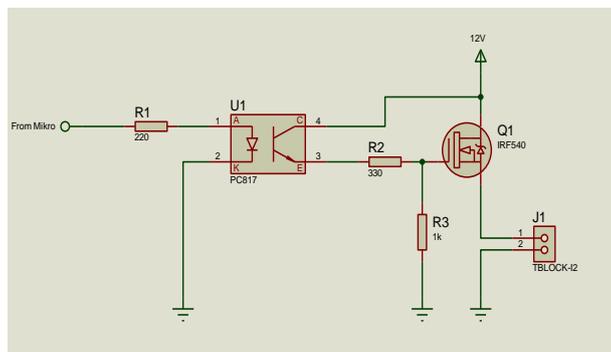
Gambar 2. Skematik sistem minimum

USB to Serial adalah rangkaian yang digunakan untuk menghubungkan Mikrokontroler dengan PC. Pengiriman data berupa data serial dua kabel Rx dan Tx namun dikonversi oleh rangkaian ini sehingga dapat masuk pada interface USB komputer. Rangkaian USB to Serial ini menggunakan firmware CDC 232 pada Atmega8. Adapun rangkaian dan layout dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Skematic USB to Serial CDC 232

Komponen selanjutnya adalah driver motor sebagai rangkaian untuk mengendalikan motor DC. Rangkaian elektronik driver motor DC menggunakan mosfet IRF 540 yang merupakan mosfet N-channel sebagai switching motor. Pengendalian motor DC dari mikrokontroler menggunakan prinsip *Pulse Width Modulation* (PWM). Adapun rangkaian dan layout driver motor seperti Gambar 4 berikut :



Gambar 4. Rangkaian driver motor

Adapun sensor yang digunakan untuk mendeteksi logam adalah Induktif Proximity (Sensor Logam) dan Sensor Capsitif Proximity. Sementara itu sensor pendeteksi warna benda menggunakan Sensor Warna TCRT 3000.

Sedangkan motor sebagai aktuator utama penggerak konveyor pada selecting station menggunakan Motor Planetary Gearbox. Adapun spesifikasi motor planetary gearbox adalah tegangan 12v, kecepatan 50Rpm, torsi maksimal Stall torsi 9kg. Adapun berat motor 80g dan diamter 25mm.

Sementara itu penggerak pada pintu buka tutup seleksi menggunakan motor servo MG 550. Dengan spesifikasi berat motor 55g, dimensi bodi motor

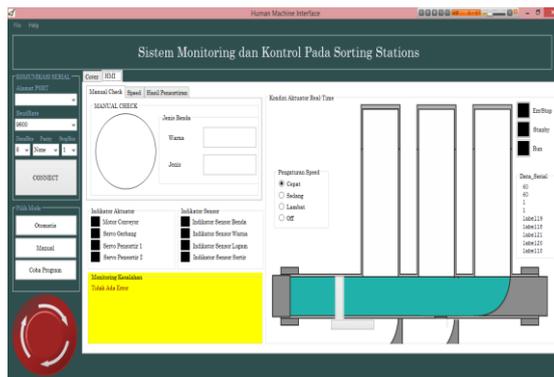
40.7*19.7*42.9mm dan torsi **Stall torque** 10kg/cm. Adapun kecepatan operasi 0.20sec/60degree(4.8v) dengan tegangan kerja 4.8-7.2V.

Penyusunan bodi conveyor menggunakan bahan acrilik jenis bening dengan tebal 5mm serta logam untuk as dari conveyor. Alas conveyor menggunakan bahan triplex dengan tebal 3mm yang disusun menjadi 3 lapis sehingga tebal alas keseluruhan adalah 9mm dan kemudian diberi warna abu-abu silver untuk membuat kesan logam. Pemilihan multiplex sebagai alas adalah mempertimbangkan kemudahan untuk memasang conveyor pada alas yakni cukup menggunakan sekrup saat pemasangan.

Tempat elektronik digunakan untuk tempat penataan elektronik kendali dari sorting station. Pembuatan tempat elektronik menggunakan box acrilik berbentuk balok. Terdapat dua buah box. Box pertama adalah box kendali dan box catu daya. Box kendali berisi banana plug yang berfungsi untuk mengendalikan output dan membaca input dari sorting station selain itu box kendali juga berisi sistem minimum, USB to serial dan LCD. Sedangkan, box catu daya berisi *powersupply*, driver motor dan terminal blok.

Instalasi rangkaian listrik digunakan untuk menghubungkan komponen elektronik yang ada. Adapun yang perlu dihubungkan adalah man control yaitu sistem minimum dengan power supply, sensor, aktuator, kabel downloader. Instalasi rangkaian elektronik pada sorting station menggunakan bantuan canal duck dan spirial kabel. Sensor dan aktuator dihubungkan dengan bantuan terminal.

Adapun desain HMI dilakukan dengan mendesain antarmuka yang dibuat terdiri 3 form yaitu : form utama, form profil, dan form materi. Form utama adalah form untuk meMonitoring dan mengendalikan sorting station. Adapun desain antarmukan pada Form utama dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Tampilan Form Utama

Form utama terdiri beberapa fitur untuk mengendalikan dan memonitor sorting station. Berikut fitur-fitur pada software human machine interface : Pengaturan Komunikasi, Pemilihan Mode, Emergency Stop, Monitoring Barang, MonitoringSpeed Motor, MonitoringInput/Output, Monitoring Jumlah Barang di Pensortir, Kontrol Speed, Monitoring Error, Monitoring Kerja Aktuator, dan Monitoring Kondisi Sorting Station.

Adapun hasil pengujian performa sorting station dengan sistem kendali HMI dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kinerja Deteksi Warna Sorting Station

Warna	Terdeteksi Jenis	Nilai ADC Sensor Warna	Terdeteksi Warna	Disortir Ke Pensortir

Putih	Nonlogam	134	Putih	2
Putih	Nonlogam	120	Putih	2
Putih	Nonlogam	123	Putih	2
Merah	Nonlogam	50	Merah	1
Merah	Nonlogam	55	Merah	1
Merah	Nonlogam	55	Merah	1
Merah	Nonlogam	50	Merah	1
Silver	Logam	108	Silver	3
Silver	Logam	106	Silver	3
Silver	Logam	100	Silver	3

Berdasarkan hasil tersebut maka sistem kendali sorting station dapat bekerja dengan sesuai spesifikasi yang telah ditentukan. Begitu juga dengan fungsi kendali HMI telah beroperasi sebagaimana spesifikasi yang telah ditentukan semenjak awal.

Bab V

KESIMPULAN

Desain sistem kendali berbasis HMI telah dilakukan. Pengembangan plant berupa sorting station telah terwujud sebagaimana telah disampaikan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Uji performa sorting station telah dilakukan dengan deteksi warna merah, putih dan silver. Uji performa juga dilakukan untuk mendeteksi logam dan non-logam.

DAFTAR PUSTAKA

- Emir Nasrullah, Agus Trisanto, dan Kurnia Ramdhani. 2012. Model Sistem Kontrol Pemilahan Produk Berbentuk Kotak. *Jurnal Ilmiah Elite Elektro*, Vol. 3, no. 1, Maret 2012: 49-58.
- Handy Wicaksono, 2011, *SCADA Software dengan Wonderware In Touch*, Graha Ilmu, Yogyakarta. September 2011.
- Mohamed, Z., Martin, J. M., Tokhi, M. O., Sa da Costa, J. and Botto, M. A. 2005. Vibration Control of a Very Flexible Lengan System. *Control Engineering Practice*. 13(3): 267-277.
- Ogata Katsuhiko, 2002. *Modern Control Engineering*. 4th Edition. Prentice Hall, New Jersey.
- Sutiawan Tresno, Sri Poernomo Sari, Nur Sultan Salahuddin, Fitrianiingsih. 2014. Prototipe Sistem Parkir Bertingkat Otomatis Berbasis Programmable Logic Controller Dan SCADA-HMI. *Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2014)*. Vol. 8 Oktober 2014 Universitas Gunadarma – Depok – 14–15 Oktober 2014. ISSN : 2302-3740.

Organisasi Tim Peneliti

No	Nama dan NIP	Kedudukan	Tugas
	Moh. Khairudin, Ph.D. (NIP. 19790412 200212 1 002)	Ketua,	Desain hardware dan software untuk sistem <i>plant</i> seleksi dan <i>sorting</i>
	Faranita Surwi, ST, MT (NIP 19820408 201404 2 002)	Anggota 1	Teknik Pemrograman Komputer
	Rustam Asnawi, Ph.D. (NIP. 19720127 199702 1 001)	Anggota 2	Teknik Pemrograman mikrokontroller

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENELITI
KETUA/ANGGOTA**

Biodata Tim Peneliti

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Moh. Khairudin, MT., PhD.
2	Jenis Kelamin	L
3	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala, IIIId
4	NIP	19791204 200212 1 002
5	NIDN	0012047901
6	Tempat & Tgl Lahir	Tegal, 12 April 1979
7	Alamat e-mail	moh_khairudin@uny.ac.id
8	Nomor Telp/Faks/HP	+6285878754037
9	Alamat Kantor	Jurusan Pend. Teknik Elektro, FT, UNY Kampus Karangmalang, Yogyakarta
10	Nomor Telp/Faks	0274-548161/ 0274-540715
11	Lulusan yang Telah dihasilkan	S-1=34 orang, S2=-- orang, S3=--orang
12	Mata Kuliah yg Diampu	1. Sistem Mikroprosesor
		2. Perencanaan Sistem Kendali Industri
		3. Sistem Kendali Adaptif
		4. Elektronika Industri
		5. Pemrograman Komputer
		6. Teknik Digital
		7. Sistem Kendali
		8. Praktik Elektronika Dasar
		9. Praktik Sistem Kendali Terprogram

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Negeri Yogyakarta	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	University of Technology Malaysia
Bidang Ilmu	Pendidikan Teknik Elektro	Teknik Elektro-Sistem Kendali	Teknik Elektro-Kendali Robotika dan Mekatronika
Tahun Masuk-Lulus	1998-2002	2004-2006	2008-2011
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Kelayakan Penyelenggaraan Program Studi Teknik Informatika di SMK N2 Wonosari	Pengaturan Kecepatan <i>Spindle</i> Pada Mesin Bubut Dengan Penggerak Motor DC Menggunakan Sistem Pengaturan Robust Metode QFT.	<i>LMI Based Robust Control of a Two-Link Flexible Manipulator</i>

Nama Pembimbing/Promotor	DR. Samsul Hadi, MT.,MPd.	DR. Mohamad Rameli	Assoc. Prof. DR. Zaharuddin Mohammed
--------------------------	---------------------------	--------------------	--------------------------------------

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1	2015	Pengembangan Alat Prediksi Janin Dalam Kandungan Menggunakan Segmentasi Citra Ultrasonography (Usg) Sebagai Upaya Mewujudkan Kesehatan Murah	DIPA UNY, Penelitian Unggulan PT (tahun 1)	50
2	2015	Efektivitas Metode Problem Based Learning Pada Sistem Kendali Keseimbangan Robot Manipulator Dengan Neural Network Backpropagation	BOPTN UNY, Hibah Bersaing	50
3	2015	Sistem Kendali Ayunan Pada Robot Lengan Raket Berbasis Kombinasi Proximity Sensor Dan Pneumatik Untuk Menghasilkan Optimasi Pukulan <i>Shuttlecock</i>	DIPA UNY, Penelitian FT	10
4	2014	Pengembangan Unit Robot Lengan Lentur Dua- <i>Link</i> Sebagai Sarana Pengembangan Kompetensi Bidang Otomasi dan Robotika Guru-Guru SMK Jurusan Listrik dan Elektronika.	DIPA UNY, Hibah Bersaing (tahun 2)	50
5	2014	Efektivitas Metode Problem Based Learning Pada Sistem Kendali Keseimbangan Robot Manipulator Dengan Neural Network Backpropagation	DIPA UNY, Hibah Bersaing	50
6	2014	Sistem Kendali PID Jarak Jauh Robot Manipulator Menggunakan Jaringan Internet Berbasis Matlab	FT UNY	10
7	2013	Keefektifitas Metode Pembelajaran Kooperatif Berbasis Kasus Model Robot Inteligent Direction Detektor Dengan Pendekatan Student Center Learning Untuk Pembelajaran Sistem Kendali Fuzzy".	Proyek Penelitian Hibah Bersaing	50
8	2013	Pengembangan Unit Robot Lengan Lentur Dua- <i>Link</i> Sebagai Sarana Pengembangan Kompetensi Bidang Otomasi dan Robotika Guru-Guru SMK Jurusan Listrik dan Elektronika.	DIPA UNY, Hibah Bersaing	50

9	2013	Pemodelan dan Sistem Kendali Robot Manipulator dengan Variasi Beban Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan.	FT UNY	10
10	2013	Model Pendampingan Percepatan TAS di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY	FT UNY	10
11	2012	Pengembangan Unit Robot Lengan Dua-Link <i>Two-Degree of Freedom</i> Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Mahasiswa Mengaplikasikan Hasil Belajar Mata Kuliah Sistem Mikroprosesor /Mikrokontroller.	FT UNY	10

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1	2015	Pelatihan Aplikasi Sistem Kendali untuk Pengaturan Gerak Robot Lengan Lentur bagi Guru SMK Jurusan Elektronika	DIPA UNY	10
2	2015	Pelatihan Rancang Bangun Robot Line follower untuk Pembelajaran Robotika bagi Siswa SMK Berbasis Pesantren	FT UNY	6
3	2014	Pelatihan <i>ICT</i> untuk Sistem Pelaporan Kegiatan Bulanan Bagi Ibu-Ibu PKK Desa Condongcatur, Depok, Yogyakarta	DIPA UNY	6
4	2012	Media Pembelajaran Robot Lengan Dua-Link untuk Meningkatkan Pencapaian Kompetensi Siswa SMK	DIPA UNY	12,5

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam 5 tahun terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Vol/No tahun	Nama Jurnal
1	Comparison Methods for Converting a Spindle Plant to Discrete System	Vol 1 No 3, March 2016	Dimuat dalam Nasional Terakreditasi Telkomnika Terindex Scopus
2	Pengembangan sistem kendali otomatis Proses recharging tinta spidol whiteboard	Vol 8 No 1 Agustus 2015 ISSN 1979-8415	Jurnal Scientia,
3	Robot lengan lentur (flexible) dua-link sebagai alternatif Upaya peningkatan efisiensi	Vol 20 No 2 Oktober 2015 ISSN 0854-4735	Jurnal Saintek LPPM,

	energi robot pembawa barang		
4	Desain dan implementasi sistem kendali Intensitas cahaya PPR menggunakan sms Berbasis remote control	Vol 21 No 1 Mei 2015 ISSN 0854-4735	Jurnal Sinergi,
5	System Identification and LMI Based Robust PID Control of a Two-Link Flexible Manipulator.	Volume 12 No 4 2014.	Dimuat dalam Nasional Terakreditasi Telkomnika Terindex Scopus
6	Modelling of Two-Link Flexible Manipulator: Theory and Experiment	Vol. 1, No. 1 (2014) 061-079.	Advances in Robotics Research, An international Journal.
7	LMI based Robust PID Control for of A Two-Link Flexible Robot Manipulator	2014, 1–13, DOI: 10.1177/1077546314536427	Journal of Vibration and Control, SAGE Publisher
8	Pendidikan Karakter Melalui Pengembangan Budaya Sekolah di SIT Salman Al Farisi Yogyakarta	Tahun III No 1 Feb 2013 ISSN: 2089-5003	Jurnal Pendidikan Karakter UNY,
9	Analisa dinamika sistem dan pemodelan pada derek crane Tiga dimensi (3D) dengan beban bawaan	Vol 18, No 2 (2013)	Dimuat dalam Jurnal Saintek LPPM UNY
10	Pengembangan Model Pembelajaran Jaringan Syaraf Tiruan Tipe Supervised Learning sebagai Media Pembelajaran	Vol 21 No 1 Mei 2012 ISSN 0854-4735	JPTK,
11	NN robust based-PID Control of A Two-Link Flexible Robot Manipulator	2011	Int. Journal on Advanced Science, Engineering & Inf. Tech
12	Dynamic Modelling and Characterisation of a Two-link Flexible Robot Manipulator	Volume 29, No.3, 2010, pp:207-219.	Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control
13	Dynamic Charaterization of a Two-Link Flexible Manipulator: Theory and Experimental	Submitted, October 2010	Journal of Mechanical System and Signal Processing, 2010.
14	Automated Navigation System based on Weapon-Target Assignment	Volume 9 Nomor 1, April 2011	Telkonnika Journal University of Achmad Dahlan, Yogyakarta
15	On The Design of a NN	Volume 7 Nomor 2, 2011	Journal of Computer

	based PID Controller for a Two-link Flexible Manipulator Incorporating Payload		Science, Univ of Pelita Harapan
16	RBFNN Control Of a Two-Link Flexible Link Manipulator Incorporating Payload	Volume 8 Nomor 2, August 2010	Telkomnika Journal University of Achmad Dahlan, Yogyakarta

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu & Tempat
1	International Conference on Information Technology, Computer and Electrical Engineering (ICITACEE)	Comparison Methods of Noise Elimination for Pregnancy Image Processing	16 Oct, 2015
2	Int Conference on Information Technology, Computer and Electrical Engineering (ICITACEE)	Robust Control Design for a Spindle of Lathe Machine	16 Oct, 2015
3	Proseding SNPTE, JPTE UNY	Desain Robot Lengan Raket Dengan Kombinasi Aktuator Motor Dan Pneumatik Untuk Mendapatkan Optimasi Pukulan	21 Oktober 2015, KPLT UNY
4	Disampaikan dalam Seminar Nasional Gelar Produk LPPM,	Desain Dan Implementasi Sistem Kendali Switch Plrt Menggunakan Sms Berbasis Remote Control	Yogyakarta, 20-21 April 2015
5	Disampaikan dalam Seminar Nasional Gelar Produk LPPM,	Upaya Peningkatan Kualitas Pembelajaran Sistem Robotika Melalui Pendekatan Problem Based Learning	Yogyakarta, 20-21 April 2015
6	ICETIA, UMS	Dynamic Modelling of a Flexible Manipulator: Comparison between AMM and FEM	2014
7	Disampaikan dalam Seminar Nasional Simposium KRSBI 2014	Optimasi kendali pid berbasis rbfnn meta-model Robot manipulator lengan lentur dua-link	Yogyakarta, 24 Juni 2014
8	Disampaikan dalam Seminar Nasional RAPI 2014	Sistem kendali pengungkit tutup pada Proses recycle tinta spidol whiteboard	Surakarta, 4 Desember 2014
9	International Seminar on Electrical, Information and Its Education.	Real Time Identification of a Nonlinear Two-Link Flexible	5 Oktober

		Manipulator	2013. FT UM, ISSN: 977 2089
10	International Seminar on Electrical, Information and Its Education.	Supporting and Inhibiting Factors For The Applications of Blended Learning for Professional Vocational Teacher Education in Indonesia	5 Oktober 2013. FT UM, ISSN: 977 2089
11	Disampaikan dalam Seminar TEKNOIN UII	Sistem Kendali Suhu Ruang Dengan Variabel Jumlah Penghuni dan Suhu Riil Berbasis Kendali Fuzzy”.	16 Nopember 2013). ISBN: 978-602-14272-0-0
12	Disampaikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Vokasi, FT UNY,	Refleksi Pelaksanaan Program PPKHB Pada Guru Kejuruan yang Melanjutkan Studi di FT UNY”.	14 Desember 2013 ISSN: 978-602-7981-24-9).
13	Int Conference on Information Technology, Computer and Electrical Engineering (ICITACEE)	MRC NN controller for arm Robot manipulator	8 Nov, 2014
14	Int. Conference on Advanced Science, Engineering & Inf. Tech.	NN robust Control of A Two-Link Flexible Robot Manipulator	Kuala Lumpur, 12-13 Dec, 2011
15	Quality Insurance on Research International Conference, Indonesia University	<i>Modelling and Vibration Suppression of A Two-Link Flexible Manipulator</i>	3-6 August 2009, Jakarta
16	Quality Insurance on Research International Conference, Indonesia University	<i>Dynamic Modelling And Analysis of A Two-Link Flexible Robot Manipulator Incorporating Payload</i>	3-6 August 2009, Jakarta
17	International Engineering Convention	<i>Dynamic Modelling of A Two-Link Flexible Manipulator</i>	11-13 May 2009, Damascus, Syiria
18	Control Instrumentation and Mechatronics Int. Conference	<i>Modelling of a Two-link Flexible Manipulator</i>	Melacca, Malaysia, 2-3 June 2009

19	Scientific Conference	<i>Modelling and Control of a Two-link Flexible Manipulator</i>	<i>SC UKM Malaysia</i> , 17 Jan 2009
----	-----------------------	---	--------------------------------------

G. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Perluasan Akses dan Peningkatan Mutu Pendidikan Tinggi	2013	176	Kerjasama dengan Litbang Kemendikbud
2	Sistem Kendali Otomatis Berbasis Matlab	2015	323	UNY Press

H. Pengalaman Perolehan HKI Dalam 5 – 10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	Robot Lengan Lentur Dua-Link dengan Variasi Beban Bawaan	2015	Paten	HKI.3-HI.05.01.02.P0020 1507652
2	-	-	-	-

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat	Penerapan Respons Masyarakat
1	-	-	-	-

J. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Dosen Berprestasi	UNY	2014

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 12 Januari 2016
Pelamar



(Moh. Khairudin, MT., PhD.)

Biodata

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Faranita Surwi, S.T., M.T.
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Jabatan Fungsional	Tenaga Pengajar
4	NIP	19820408 201404 2 002
5	NIDN	0608048202
6	Tempat & Tanggal Lahir	Sragen, 08 April 1982
7	Alamat Email	faranita@uny.ac.id / faranitas@gmail.com
8	Nomor HP	08562590107
9	Pendidikan Terakhir	S2-Teknik Elektro Minat Teknologi Informasi Universitas Gadjah Mada
10	Alamat Kantor	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FT, UNY Kampus Karangmalang, Yogyakarta
11	Nomor Telp/Fax	0274-548161 / 0274-540715
12	Mata Kuliah yang Diampu	1. Praktik Teknik Digital 2. Teknik Digital Teori 3. Praktik Desain Multimedia 4. Praktik Pemrograman Komputer 5. Praktik Elektronika 6. Praktik Dasar Listrik

B. Pengalaman Penelitian

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (juta)
1	2015	Penguatan Jaringan Alumni Sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Akreditasi Program Studi Pendidikan Teknik	FT UNY	10

		Elektro		
2	2015	Evaluasi Implementasi Dua Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan Di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	FT UNY	10
3	2015	Teknik Digital	Hibah Modul <i>E-Learning</i> UNY Tahun 2015	25

C. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah
1	2015	Pelatihan Aplikasi Program Microsoft Office (Word dan Excel) Guna Melancarkan Pekerjaan Administrasi Desa Bagi Perangkat Desa Piyungan, Tirtosari, Kec.Sawangan, Kab.Magelang. (Program Lanjutan)	FT UNY	6
2	2015	Pelatihan Pembuatan Jadwal Pembelajaran dengan aSc TimeTables bagi Guru-Guru SMK/SMA di Kab. Purworejo	FT UNY	6
3	2015	Pelatihan Pengolahan Media Digital untuk Pengembangan Media Pembelajaran bagi Guru-Guru SMK/SMA	FT UNY	6

Yogyakarta, 01 Februari 2016

(Faranita Surwi, S.T., M.T)

BIODATA ANGGOTA

1. Identitas Peneliti

- a. Nama Lengkap : Rustam Asnawi, PhD.
- b. Tempat, Tanggal Lahir : Bantul, 27 Januari 1972
- c. Jabatan Fungsional : Lektor
- d. Program Studi : Pend. Teknik Elektro
- e. Jurusan : Pend. Teknik Elektro
- f. Alamat Rumah : Jl. Manahan IV, No. 11, Jonggrangan, Klaten Utara
- g. Telp/Faks/HP : 0274-548161 (HP. 081804820099).
- h. e-mail : rustam.asnawi@yahoo.com

2. Pendidikan

No.	Jenjang Pendidikan	Jurusan/Program Studi	Lulus Tahun	Lembaga/Institusi
1	SMA	IPA	1990	SMA N 1 Yogyakarta
2	S1	Elektro – Sistem Komputer Informasi	1995	UGM
3	S2	Elektro – Sistem Komputer Informasi	2004	UGM
4	S3	<i>Computer & Information Sciences</i>	2012	UTP Malaysia

3. Pengalaman Penelitian 5 Tahun Terakhir

No.	Judul	Sumber Dana	Ketua/Anggota	Tahun
1.	Modeling the Synchronization of Presentation System using Synchronized Multimedia Integration Language	UTP	Ketua	2012
2.	Solarcell dengan bionanotechnology	Petronas	Anggota	2010
3.	Sistem Pengaman Berbasis PC Teroptimasi Autovideo Capturing dan Autophone Dialling (TPSDP)	TPSDP	Ketua	2007
4.	Uji Implementasi Algoritma Kompresi <i>Last In First Out</i> (LIFO) Untuk Kompresi <i>Lossless</i> Pada File Teks : Suatu Studi Komparasi	Dosen Muda	Ketua	2005
5.	Peningkatan Pemahaman Mahasiswa D3 Teknik Elektro FT UNY terhadap Matakuliah Komunikasi Data Menggunakan Metode Studi Kasus	TPSDP	Anggota	2005

4. Publikasi Karya Ilmiah 5 Tahun Terakhir

No.	Judul artikel	Nama Majalah/ Jurnal	Tahun
1.	Robust synchronization models for Presentation System using SMIL-driven Approach	Computer & Education, Science-Direct & Elsevier	2012
2.	Modeling the Live Multimedia Presentation System	International Journal Computer Application	2010
3.	Unifying multimedia player and presentation system with utilizing dual-display feature	Proceeding of International Symposium in Information Technology (ITSim), Kuala Lumpur, Malaysia, Vol.1, pp.70-75, IEEE Catalog Number: CFP1033E-PRT, DOI:10.1109/ITSIM.2010.5561372 ISBN: 978-1-4244-6715-0	2010
4	Development of Multipurpose Integrated Multimedia Presentation System Based on the CCM Algorithm	Proceedings of International Conference on Computer and Automation Engineering (ICCAE), Singapore, Vol.2, pp.716-720, IEEE Catalog number: CFP1096F-ART, DOI:10.1109/ICCAE.2010.5451743 ISBN: 978-1-4244-5586-7	2010
5.	Design Architecture for IMPlayer as a Tool for Supporting Visual Education Presentation	Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, Vol.5857/2009, pp.78-89, DOI: 10.1007/978-3-642-05036-7_9 ISBN: 978-3-642-05035-0	2009

Yogyakarta, 15 Maret 2014
Pengusul



Rustam Asnawi, ST.,MT.,PhD.
NIP. 19720127 199702 1 001