

SISTEM KENDALI BERBASIS KOMPUTER MELALUI PROGRAMABLE PERIPHERAL INTERFACE 8255

Ahmad Mahfud

Abstrak

Perkembangan teknologi semakin mengarah ke digitalisasi sistem kendali. Berawal dari pengendalian peralatan yang hanya bersifat mekanikal murni, dengan digerakkan seratus persen melalui tenaga manusia, lengkap dengan seluruh keterbatasan yang ada. Saat ini telah jauh berkembang dengan pesat, teknologi terkait dengan industri manufaktur telah mengarah ke otomatisasi. Pemanfaatan teknologi robotika, mekatronika, minimal pemanfaatan PLC di beberapa sektor industri telah banyak diterapkan, khususnya untuk mengantisipasi keterbatasan stamina dan nilai variabilitas pada pemanfaatan manusia sebagai pelaksana produksi. Tingginya perkembangan teknologi di beberapa sektor industri manufaktur, telah merangsang pabrik kelapa sawit mengarah kepada perkembangan teknologi yang serupa. Walaupun tidak secanggih pemanfaatan teknologi di industri tekstil maupun industri lainnya yang serupa, namun pabrik kelapa sawit telah menunjukkan arah perkembangan tersebut. Hal ini dibuktikan dengan sudah diterapkannya Programable Logic Controller pada beberapa peralatan, penggunaan metode kendali PID pada Boiler dan sistem otomasi sederhana yang lain.

Pada penelitian ini, penulis sampaikan mengenai hasil penelitian terkait teknologi pengendalian peralatan pabrik kelapa sawit yang dapat langsung dikendalikan (dioperasikan) melalui komputer. Dengan sistem kendali ini diharapkan data yang dihasilkan oleh peralatan dapat langsung dimonitor melalui komputer. Sehingga keakuratan dan kecepatan pengumpulan data dapat segera diperoleh, dan tindakan perbaikan lebih lanjut terhadap kondisi operasional pabrik dapat segera ditentukan.

Sistem kendali berbasis komputer ini memanfaatkan perangkat keras yang berupa Programable Peripheral Interface, yang merupakan perangkat antar muka yang sudah cukup lama berkembang. Hanya saja yang diterapkan kali ini adalah PPI 8255 melalui kabel serial RS 232. Perbedaannya dengan teknologi sebelumnya, PPI Card harus diinstal didalam papan induk komputer pada slot PCI, sementara papan induk komputer saat ini sudah tidak lagi menggunakan slot PCI.

Didalam pemrogramannya, peneliti menggunakan perangkat lunak Borland Delphi 5 untuk mendapatkan visual yang lebih baik bila dibandingkan pemanfaat perangkat lunak Turbo Pascal. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan pada beberapa cara, diantaranya akses PPI 8255 melalui USB dan pengembangan sistem kendali berbasis PC dalam konsep SCADA.

Kata kunci : PPI, Programable Peripheral Interface, SCADA, Serial Port, RS 232

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di pabrik kelapa sawit, menunjukkan adanya pergerakan yang cukup signifikan mengarah ke sistem otomatisasi. Walaupun tujuan tersebut belum sepenuhnya terwujud, namun pemanfaatan beberapa komponen sensor dan hidraulik sebagai penggerak di beberapa sisi peralatan, mulai dari buka tutup pintu loading ramp, pemindahan lori, penggerak transfer carriage, adjusting cone press, dan beberapa peralatan lain. Telah banyak

memanfaatkan sensor sebagai alat bantu pengendali peralatan tersebut.

Hampir sebagian besar dari pabrik sawit masih menggantungkan kualitas dan kuantitas operasionalnya dengan menggunakan tenaga manusia. Walaupun cukup banyak peralatan yang mendukung untuk disatukannya dalam operasional yang otomatis, namun didalam kenyataannya, peranan operator untuk menekan setiap tombol baik on maupun off masih sangat banyak.

Ketergantungan terhadap peran operator dalam setiap kinerja alat, ada segi positif namun ada juga segi negatifnya. Dalam hal yang bersifat negatif, dapat disampaikan terkait dengan perubahan performa dan stabilitas operator tersebut, termasuk diantaranya kemampuan dan ketelitian seorang operator dalam membaca suatu kondisi. Variabilitas yang terjadi pada seorang operator ini akan sangat berpengaruh terhadap keanekaragaman produk yang dihasilkan, dalam konteks kualitas dan kuantitas yang tercapai.

Kondisi ini akan lebih parah lagi apabila dihadapkan pada kenyataan bahwa operasional pabrik sawit yang hamper 24 jam sehari, harus dikendalikan dalam 2 hingga 3 shift, yang tentu saja operatornya akan berbeda. Perbedaan individu jelas akan memperbanyak variabilitas yang akan muncul.

Kecepatan dan ketepatan laporan proses produksi juga sangat terpengaruh oleh performa dari setiap operator. Sehingga sudah menjadi rahasia umum, kalau sebuah proses lebih banyak bergantung kepada peranan manusia dalam mengendalikan peralatan, maka kuantitas dan kualitas produksi akan lebih bervariasi, dan pada beberapa pabrik mengalami performa yang kurang baik.

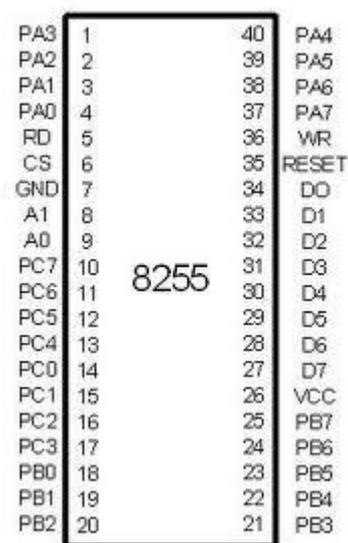
Kecepatan pengumpulan data dan keakuratan sangat diragukan, karena jarang manusia yang sanggup bekerja paralel secara terus menerus dengan tidak mengalami perubahan performa sama sekali.

Pemanfaatan teknologi komputer dalam sistem kendali peralatan sekaligus akuisisi data, diharapkan akan dapat menutup kekurangan operator dari segi kecepatan tindakan dan

ketelitian. Apapun bentuk data dan laporan dapat dibangun berdasarkan pola pemrograman yang dibuat. Tentu saja dengan sistem ini juga memiliki kelemahan tersendiri.

A. Serial PPI 8255

Adalah merupakan pengendali 40 bit jalur input dan output dengan memanfaatkan antarmuka UART RS-232 yang dapat dihubungkan ke komputer secara langsung. Pemanfaatan Serial PPI ini dapat digunakan dalam pengendali berbagai peralatan, sebagai pembaca kondisi alat, penghitung pulsa masukan, dan lain-lain.



Gambar 1. Programmable Peripheral Interface 8255

Dalam penelitian ini, PPI 8255 digunakan dengan beberapa spesifikasi eksternal sebagai berikut:

- Menggunakan antarmuka UART RS-232
- 4 pilihan Baud Rate
- 16 bit jalur input/output
- 24 bit jalur Programmable Peripheral Interface 82C55 (Port A, Port B dan Port C) dengan level CMOS
- 2 Counter 16 bit (Counter 0 dan Counter 1) dengan level CMOS
- Sumber tegangan input 12 volt DC

- Tersedia Voltage Regulator dengan tegangan output 5 VDC

Sedangkan spesifikasi internalnya mengacu kepada penggunaan UART protocol layer, yaitu lapisan yang dipergunakan untuk mengatur semua lalu lintas data dan sudah tersusun sesuai fungsi masing-masing, menjadi paket sub-rutin.

B. Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Sistem yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perangkat keras dan perangkat lunak. Untuk perangkat keras, terdiri dari :

- PC AT Pentium IBM Compatible dengan Serial Port (Com1/Com2)
- CD-ROM Drive
- Hard Disk dengan kapasitas minimal 2 Mbytes (hanya untuk program kontrolnya saja).

Sedangkan untuk perangkat lunaknya, digunakan spesifikasi:

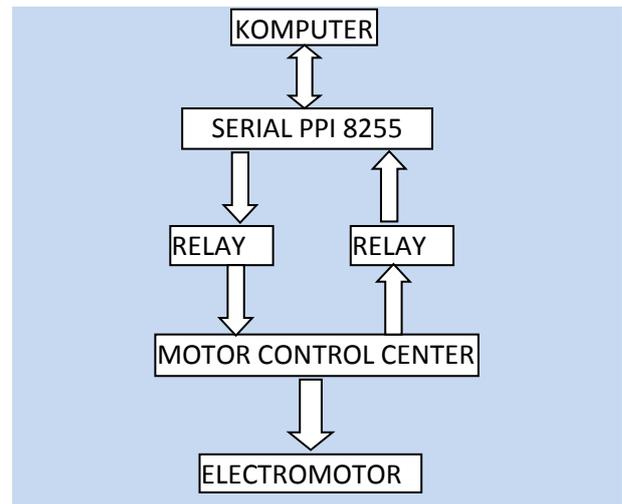
- Sistem Operasi Windows 7
- Borland Delphi 5
- Beberapa file sistem yang mendukung: serlib.dll dan serpas.tpu.

Program yang sudah dibuat dan dicompile, akan menghasilkan file dengan ekstension exe. Sehingga sangat mudah diterapkan di beberapa komputer lain, dengan catatan tidak ada konflik OS.

METODE PENELITIAN

A. Model Sistem Kendali Berbasis Komputer

Penelitian diawali dengan merancang sebuah sistem kendali pada salah satu peralatan yang dapat dikendalikan langsung dari komputer. Sistem rancangan ini dapat dilihat sebagaimana pada **Gambar 2**. berikut.



Gambar 2. Model Sistem Kendali Berbasis Komputer

Pada gambar tersebut ditunjukkan, bahwa sistem kendali berbasis komputer ini diawali dengan sistem pengenalan komputer terhadap perangkat keras PPI 8255 yang dipasang secara eksternal melalui UART RS-232.

Instruksi yang dikirimkan dari komputer akan dikirimkan melalui PPI 8255, selanjutnya diteruskan dalam bentuk keluaran sinyal/informasi pada beberapa port yang terdapat di PPI 8255 sebagaimana yang ditentukan dalam program.

Output port yang ditentukan tersebut diteruskan ke Motor Control Center untuk mengendalikan operasional peralatan/mesin pabrik.

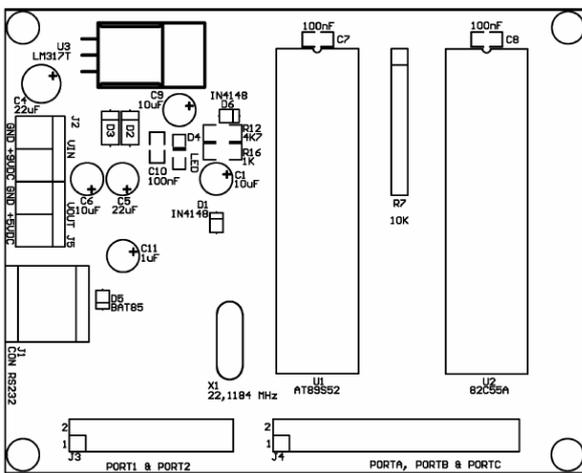
Penelitian awal ini hanya bersifat sistem kendali searah dan belum berbentuk lup tertutup. Dalam arti, belum ada umpan balik yang dikirimkan kembali ke sistem atas output yang tercapai.

B. Penyusunan Perangkat Keras

Perangkat keras yang harus disiapkan dalam penelitian ini selain dari sisi kebutuhan

akan komputer yaitu, PPI Card 8255. PPI 8255 ini dirangkai secara langsung dengan IC AT 89S52 untuk menghubungkan komunikasi dengan UART RS-232, dengan output terbagi menjadi 2 terminal. Terminal pertama 20 pin, terdiri dari pin VCC, GND, P1 dan P2. Sedangkan terminal kedua 30 pin, terdiri dari VCC, GND, PA, PB, PC, T.

Keseluruhan perangkat tersebut disusun dalam sebuah rangkaian mini, dengan tata letak komponen sebagaimana **Gambar 3**. berikut.



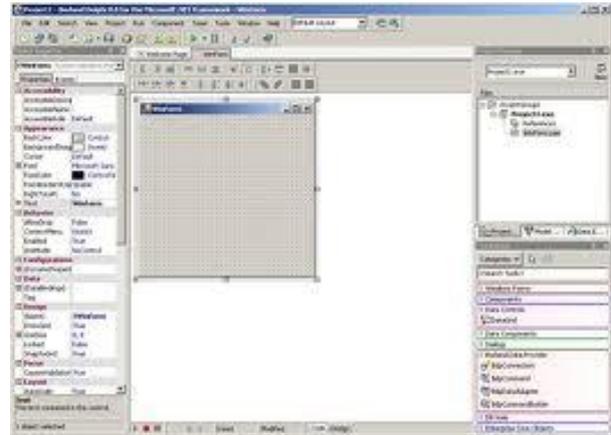
Gambar 3. Tata Letak Komponen

C. Perangkat Lunak

Untuk dapat mempergunakan lebih lanjut fasilitas PPI 8255 dalam proses pengendalian peralatan/mesin, diperlukan penyusunan sebuah pemrograman khusus yang dapat memberikan sinyal perintah ke motor control center, apakah mesin akan di-on-kan atau sebaliknya akan di-off-kan.

Program dirancang dengan menggunakan platform Borland Delphi 5, yang merupakan pengembangan visual dari turbo pascal. Alasan digunakannya Borland Delphi adalah karena bahasa pemrogramannya yang relatif sederhana,

walaupun detail fasilitasnya juga relatif lebih terbatas bila dibandingkan bahasa C.



Gambar 4. Jendela Utama Program Borland Delphi

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perangkat Keras Sistem Kendali

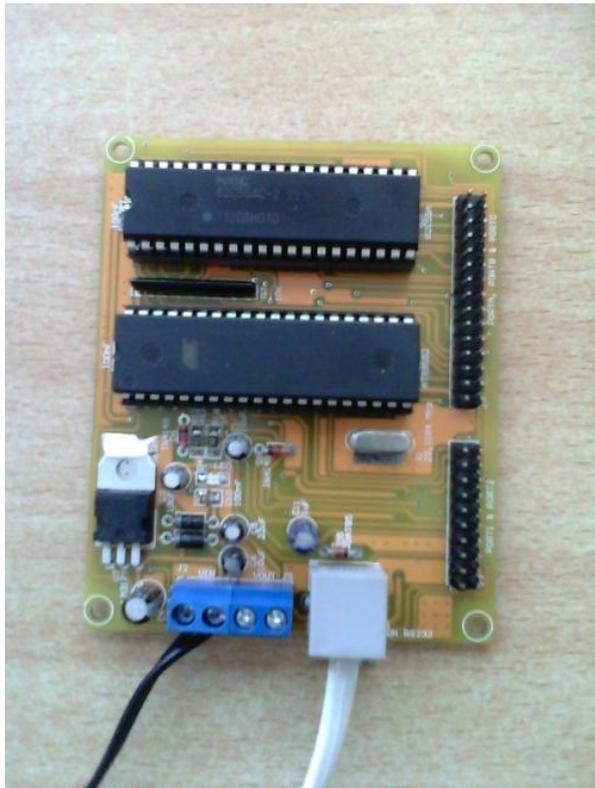
Sistem kendali berbasis komputer ini pertama kali diujikan untuk memberikan respon output pada Port 1. Untuk mendeteksi performa output tersebut, dimanfaatkan LED sebagai sarana yang paling sederhana dan memberikan gambaran yang jelas.

Ditinjau dari sistem pengkodean didalam program, dan output yang bisa dihasilkan dalam disain ini, dapat digambarkan untuk terminal 1, output yang bisa dikendalikan terdiri dari 8 pin.

Bila hanya instruksi “on” atau “off” saja yang kita bebaskan ke setiap pin, maka kita dapat mengendalikan minimal 8 buah mesin (electromotor) dan maksimal 255 buah mesin (electromotor) secara serempak, dimana ke delapan pin pada Port 1 tersebut kita susun dalam bilangan biner 8 bit.

Selebihnya masih ada 3 port lain, yaitu port 2, port A, port B dan port C, yang masing-masing terdiri dari 8 pin.

Untuk pemanfaatan port tersebut sebagai sarana input, akan dikembangkan dalam penelitian lebih lanjut.



Gambar 5. Perangkat Keras Programable Peripheral Interface 8255

B. Perangkat Lunak Sistem Kendali

Perangkat lunak yang disusun sedemikian rupa, melalui urutan struktur pemrograman tertentu. Pada dasarnya, struktur program pertama yang harus dilakukan adalah memvalidasi akses ke port-port tertentu dalam PPI 8255. Sebagai contoh untuk mengakses port 1, sebagaimana yang digunakan dalam penelitian ini, digunakan prosedur sebagai berikut :

```
//Tulis ke Port 1
procedure TForm1.SendPIClick(Sender: TObject);
begin
if not PortWrite('1',dataout) then showmessage('Error');
if IOFlag then edit1.text:='Success' else
edit1.text:='Error';
end;
```

Untuk kerangka program secara keseluruhan disusun dengan struktur program sebagai berikut :

```
unit SERIALPPI;
interface
uses
Windows, Forms; { Isi sesuai kebutuhan }
type
    { Deklarasi komponen/prosedur/fungsi user }
private
    { Private declarations }
public
    { Public declarations }
end;

var
Form1: TForm1;
    { Deklarasi variabel program user }
implementation
    {$R *.DFM}
    { Nama rutin SerLib.dll }
stdcall; external 'SerLib.dll';
    { Panggil rutin SerLib.dll sesuai kebutuhan }
    {Prosedur/fungsi program user }
end.
```

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemanfaatan Serial Programable Peripheral Interface 8255 melalui UART RS-232, cukup efektif untuk mengendalikan beberapa peralatan. Pemrograman yang sederhana dapat disusun dengan menggunakan Borland Delphi 5. Untuk tampilan grafik dan monitoring lain, layak untuk dikembangkan lebih lanjut. Termasuk diantaranya pemanfaatan sistem kendali ini dalam arti mengakuisisi data dari mesin.

Penggunaan bahasa pemrograman yang lain, seperti bahasa C, sangat memungkinkan untuk diujicobakan. Untuk pengembangan lebih jauh, data yang terkumpul dari sistem akuisisi data

dapat ditransfer ataupun diolah dengan menggunakan data base. Sehingga penelitian terkait dengan pengolahan data, lebih lanjut dapat dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Borland Excellence Endures, 2004, Delphi Language Guide, Borland Software Corporation, California.
- [2] Innovative Electronics, de Kits PC Link Serial PPI, International Business Machines Corporation.
- [3] Tim Penyusun Delphi, 2006, Modul Praktikum Borland Delphi, Bina Sarana Informatika, Jakarta.