



SISTEM PENDATAAN BARANG YANG MASUK KE GUDANG SECARA OTOMATIS MENGUNAKAN MEDIA *BARCODE*

*Hugeng**, *Muljono*** & *Hery Iskandar ****

(*) Dosen Jurusan Teknik Elektro, FTI Universitas Trisakti

(**) Dosen Jurusan Teknik Elektro, FT Universitas Tarumanagara

(***) Alumni Jurusan Teknik Elektro, FT Universitas Tarumanagara

Abstract

Warehouse is an inseparable part in the trading business. Warehouse management systems, particularly distribution warehouse is usually done manually, such as collection of goods entering into the warehouse and grouping goods according to its type. This method is felt less effective and efficient as it can cause a collection of errors due to inaccurate calculations. This problem then becomes the basis of design model of collection of goods system that enter into the warehouse automatically using barcode media, where the barcode contains information of goods. Collection of goods is done by reading a barcode through the barcode scanner that is connected with a Personal Computer connected to the microcontroller to drive the conveyor and sliding motor that controlled by motor drivers for collection and grouping goods according to its type automatically. Goods can be grouped according to its type after collection of goods through the barcode scanner.

Keywords: *warehouse, collection of goods, barcode.*

1. PENDAHULUAN

Gudang merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam usaha perdagangan. Gudang dapat dibedakan menjadi gudang produksi dan gudang distribusi. Gudang produksi digunakan untuk menyimpan barang hasil produksi pabrik sebelum didistribusikan ke distributor, sedangkan gudang distribusi digunakan untuk menyimpan barang dari pabrik sebelum didistribusikan ke toko atau konsumen. Sistem manajemen barang di gudang, khususnya gudang distribusi, umumnya dilakukan dengan cara *manual*, seperti pendataan barang yang masuk ke dalam gudang dan barang yang keluar dari gudang serta pengelompokan barang sesuai jenisnya. Pendataan barang secara *manual* dengan mencatat langsung maupun

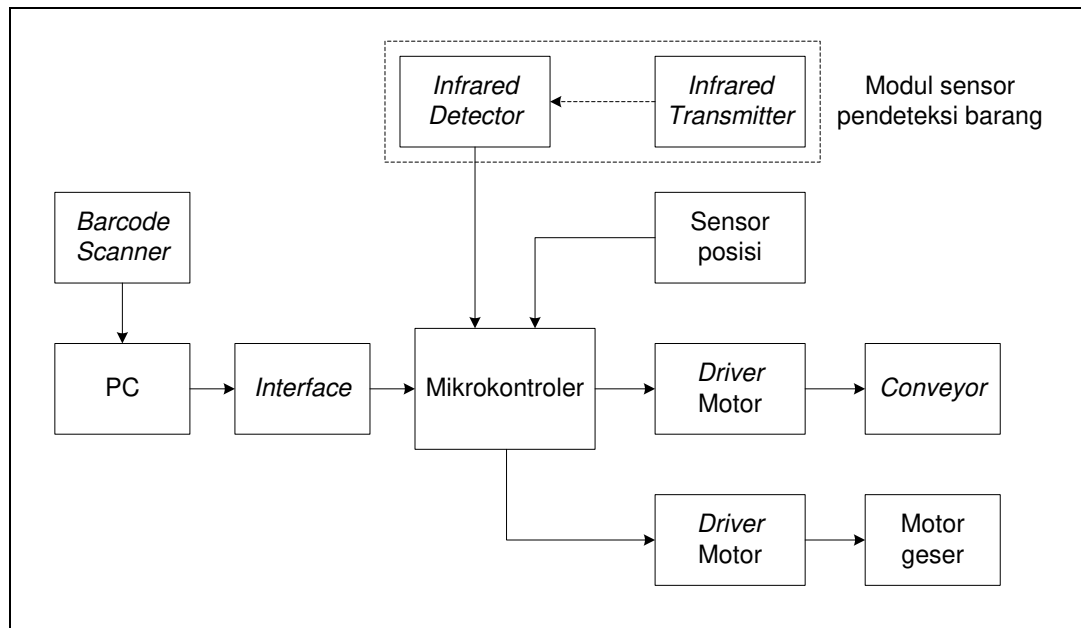
input manual dengan menggunakan *Personal Computer* (PC) dirasakan kurang efektif dan efisien karena harus mendata barang satu per satu dan dapat menyebabkan terjadinya kesalahan pendataan karena kurang teliti.

Barcode adalah susunan garis vertikal hitam dan putih dengan ketebalan yang berbeda, sangat sederhana tetapi sangat berguna. *Barcode* dapat digunakan untuk menyimpan data-data spesifik misalnya kode produksi, tanggal kadaluarsa, nomor identitas dengan mudah dan efisien [Team Teknis *Innovative Electronics*, 2011: online]. *Barcode* tidak hanya digunakan pada usaha perdagangan, bisa juga pada perpustakaan dan laboratorium klinik.

Sistem ini bertujuan mendata barang yang masuk ke dalam gudang dan mengelompokkan barang sesuai dengan jenisnya menggunakan media *barcode* serta pembuatan laporan data barang. *Barcode* digunakan untuk mendata barang yang masuk ke dalam gudang serta mengelompokkan barang sesuai dengan jenisnya. Pada prinsipnya *barcode scanner* dihubungkan ke PC yang terhubung dengan mikrokontroler yang berfungsi untuk menggerakkan *conveyor* dan motor geser untuk pendataan dan pengelompokan barang secara otomatis. Pergerakan *conveyor* dan motor geser dikendalikan oleh *driver* motor. Sistem ini juga terdapat sensor posisi yang berfungsi memberikan informasi tentang posisi dan kelompoknya. PC berfungsi untuk pembuatan laporan tentang data barang yang telah di *input*. Laporan data barang dibuat pada saat barang masuk ke gudang dan akhir bulan untuk mendata barang yang terdapat di gudang. Informasi data barang terdapat pada *barcode* berupa nama *supplier*, nama barang, kode barang, kode produksi, dan jumlah barang.

2. LANDASAN TEORI

Sistem ini dirancang untuk memudahkan manajemen barang di gudang, baik pendataan barang yang masuk ke gudang maupun pengelompokan barang sesuai jenisnya. Informasi tentang data barang seperti nama barang, kode barang, nama *supplier*, jumlah barang, dan kode produksi terdapat pada *barcode*. *Barcode* yang digunakan pada perancangan ini menggunakan metode pengkodean EAN dengan jenis EAN-13 yang dibuat dengan menggunakan *barcode generator*.

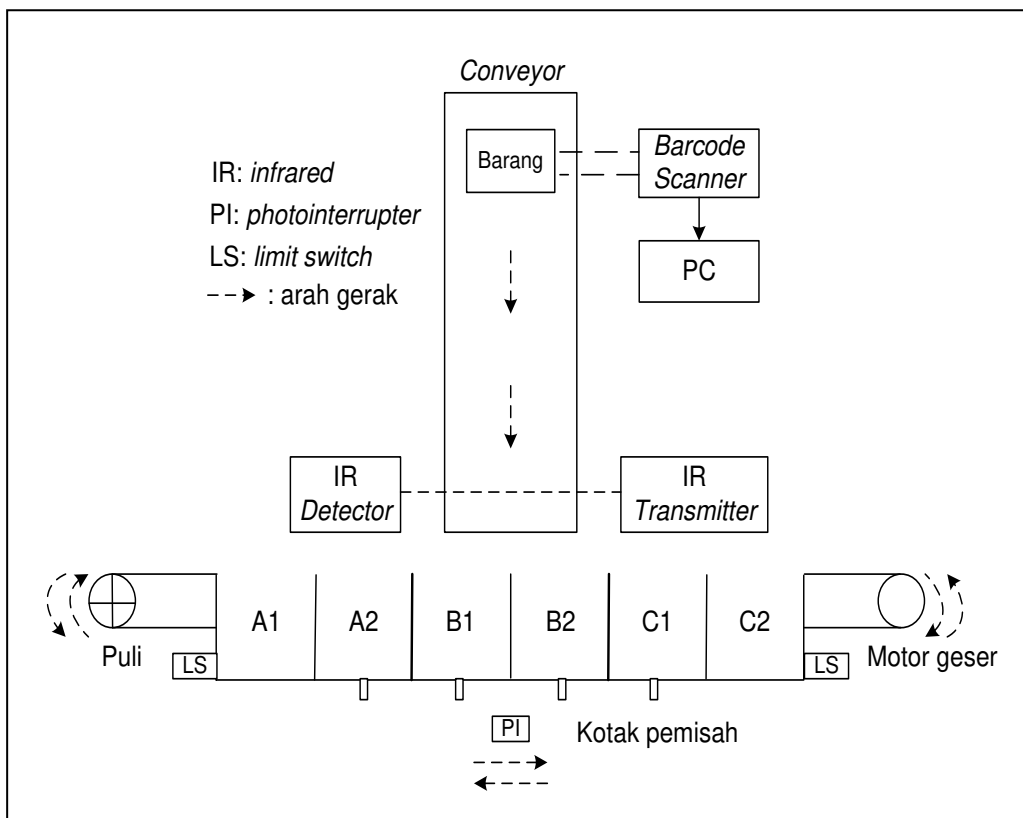


Gambar 1. Diagram blok sistem

Barcode scanner yang digunakan pada sistem ini dihubungkan ke PC sehingga diperoleh informasi dari barang yang masuk ke dalam gudang dan kemudian dibuat laporannya. Jumlah barang yang telah dibaca oleh *barcode scanner* akan dideteksi pada saat melewati garis sinar *infrared* yang diterima *infrared detector* untuk memastikan jumlah barang yang telah dibaca sama dengan jumlah barang secara keseluruhan yang dikelompokkan. PC ini berkomunikasi dengan mikrokontroler melalui koneksi *interface* serial.

Input data yang berupa posisi dari kotak dan jumlah barang akan diolah oleh mikrokontroler untuk memberikan *output* pada *driver* motor agar dapat menggerakkan *conveyor* dan motor geser. Proses pengelompokan menggunakan sebuah kotak yang mempunyai beberapa bagian yang dianalogikan sebagai tempat pemisah barang yang terletak pada salah satu sisi *conveyor*. Kotak ini bergerak menggunakan motor geser berdasarkan jenis barang yang telah di-*input* melalui pembacaan *barcode scanner* sehingga kotak akan bergerak menuju posisi dari bagian kotak tersebut yang sesuai dengan jenis barang yang dikehendaki dengan bantuan sensor posisi. Kotak ini dapat dibuka sisi depannya untuk pengambilan barang yang telah dikelompokkan.

Diagram blok sistem dapat dilihat pada Gambar 1 dan alur kerja dari sistem ini dapat dilihat pada Gambar 2, dimana pendataan barang dilakukan dengan pembacaan *barcode* oleh *barcode scanner* yang terhubung dengan PC. Setelah barang didata, barang dikelompokkan sesuai dengan jenisnya..



Gambar 2. Alur kerja sistem.

2.1. BARCODE

Barcode merupakan sederetan garis vertikal hitam dan putih yang disusun sejajar horisontal. Pada umumnya pengkodean barcode disusun dengan “1” untuk melambangkan garis vertikal hitam dan “0” untuk melambangkan spasi putih. Misalnya, 0011001 dapat dinyatakan sebagai spasi-spasi-garis-garis-spasi-spasi-garis. Untuk membantu pembacaan secara manual dicantumkan juga angka-angka atau huruf-huruf di bawah kode barisan tersebut [Rakhmadi, 2003: np]. *Barcode* yang umum digunakan adalah *Universal Product Code (UPC)* dan *European Article Number (EAN)*.

EAN diimplementasikan oleh *International Article Numbering Association* yang berada di Eropa. EAN digunakan karena UPC tidak didesain untuk penggunaan internasional. Jenis EAN umum adalah EAN-13 dan EAN-8. EAN-13 sejenis dengan UPC-A. Perbedaannya adalah number system UPC-A dikodekan dengan satu digit, sedangkan number system EAN-13 dikodekan dengan dua atau tiga digit yang mempresentasikan kode negara. Contoh EAN-13 barcode seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. EAN-13 Barcode [BarCodeIsland.com, Inc., 2011: (online)]

Number system terdiri dari dua atau tiga digit yang menyatakan otoritas negara atau daerah ekonomi yang memberikan *manufacturer code*. *Manufacturer code* adalah kode yang diberikan untuk masing-masing *supplier* oleh otoritas negara yang terdapat pada *number system*. Semua produk yang diproduksi oleh sebuah *supplier* akan menggunakan *manufacturer code* yang sama.

Product code adalah kode yang diberikan oleh *supplier* pada setiap produk yang diproduksi. *Check digit* merupakan digit tambahan yang digunakan untuk memeriksa apakah *barcode* telah dibaca dengan benar karena dikhawatirkan terjadi salah pembacaan yang disebabkan oleh salah baca akibat kecepatan baca yang tidak sama, ketidaksempurnaan cetakan *barcode*, atau sejumlah masalah lain, hal ini berguna untuk memastikan bahwa seluruh data dalam *barcode* telah diinterpretasikan dengan benar. *Check digit* dihitung berdasarkan sisa digit dari *barcode*. Umumnya, jika *check digit* adalah sama dengan nilai *check digit* berdasarkan data yang telah dibaca, maka *barcode* telah dibaca dengan benar.

Perhitungan *check digit* dihitung dengan hasil sisa bagi (modulo) 10. Berikut adalah langkah-langkah untuk menghitung *check digit*:

1. Digit paling kanan berada dalam posisi *odd* kemudian tetapkan tiap digit berikutnya dari kanan ke kiri dengan *odd* atau *even* secara bergantian.
2. Jumlahkan digit pada semua posisi *odd* dan kalikan hasilnya dengan 3.
3. Jumlahkan digit pada semua posisi *even*.
4. Jumlahkan hasil pada langkah ke-2 dan ke-3.
5. *Check digit* merupakan angka yang jika ditambahkan ke hasil langkah ke-4 menghasilkan bilangan yang dapat dibagi dengan 10.
6. Jika hasil yang dijumlahkan pada langkah ke-4 dapat dibagi dengan 10, maka *check digit* adalah 0 (bukan 10).

2.2. Modul Mikrokontroler

Modul mikrokontroler tipe AT89S51, yang digunakan sebagai pengolah informasi dari sensor posisi, sensor pendeteksi barang dan komputer PC. Modul mikrokontroler memberikan *output* pada *driver* motor untuk mengendalikan pergerakan *conveyor* dan motor geser.

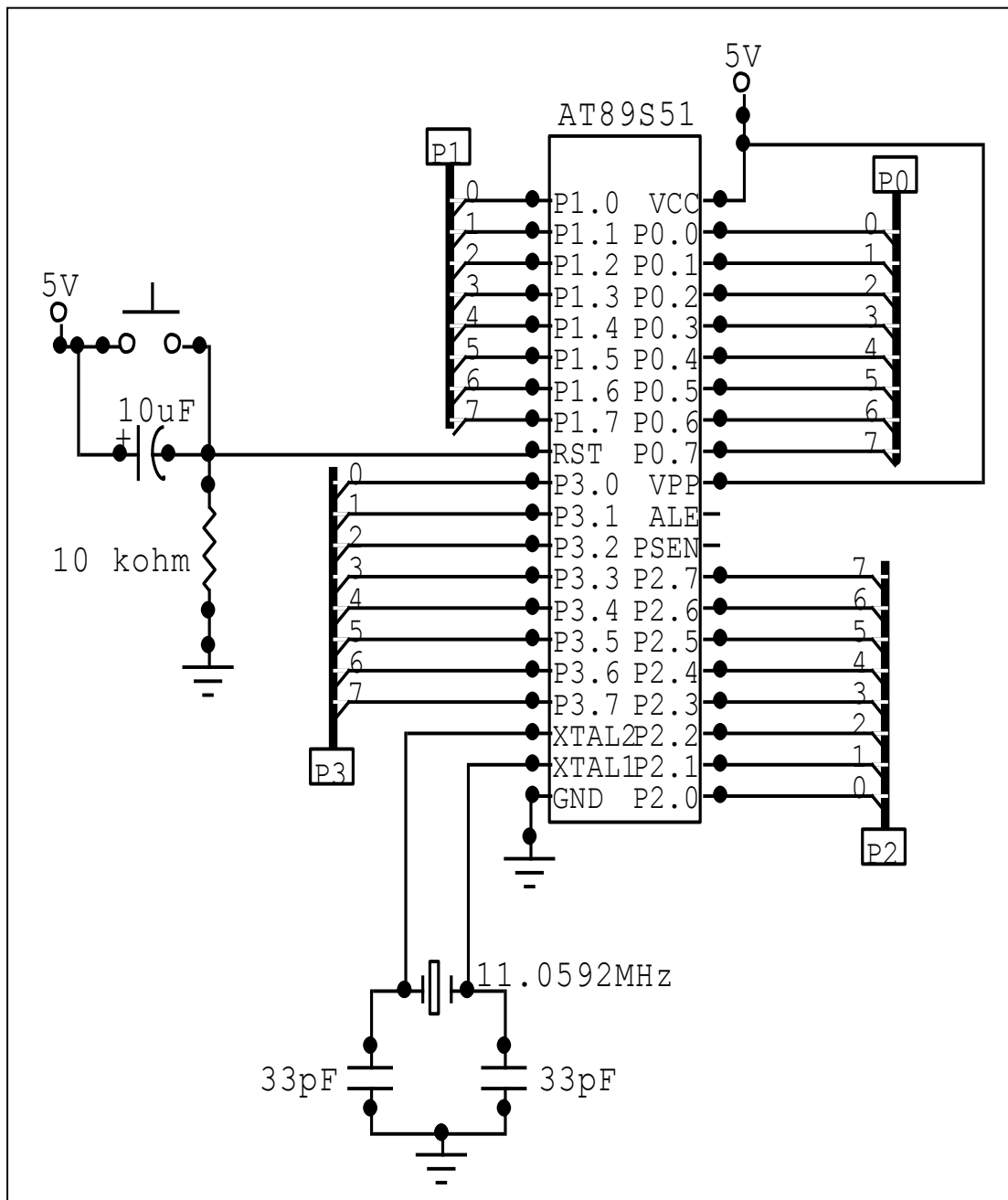
Modul mikrokontroler membutuhkan beberapa komponen elektronik untuk dapat menunjang kerja dari mikrokontroler. Komponen-komponen elektronik tersebut meliputi sebuah kapasitor 10 μ F, dua buah kapasitor 33 pF, sebuah resistor 10 k Ω , sebuah XTAL dengan frekuensi 11,0592 MHz, dan sebuah *switch push-on*.

Hubungan *port-port* modul mikrokontroler sebagai berikut:

1. *Port* 1.0 dan *port* 1.1 adalah *output* modul mikrokontroler untuk *input* modul *driver* motor yang menggerakkan *conveyor*;
2. *Port* 1.2 dan *port* 1.3 adalah *output* modul mikrokontroler untuk *input* modul *driver* motor yang menggerakkan motor geser;
3. *Port* 1.4 adalah *input* modul mikrokontroler dari *limit switch* pada sisi sebelah kiri dari kotak pemisah;
4. *Port* 1.5 adalah *input* modul mikrokontroler dari *limit switch* pada sisi sebelah kanan dari kotak pemisah;
5. *Port* 1.6 adalah *input* modul mikrokontroler dari *photointerrupter* yang terdapat pada modul sensor posisi;

6. Port 1.7 adalah *input* modul mikrokontroler dari *infrared detector* yang terdapat pada modul sensor pendeteksi barang;
7. Port 3.0 adalah jalur penerimaan data pada komunikasi serial dengan PC;
8. Port 3.1 adalah jalur pengiriman data pada komunikasi serial dengan PC.

Gambar rangkaian modul mikrokontroler dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian modul mikrokontroler

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Realisasi Rancangan Keseluruhan Sistem

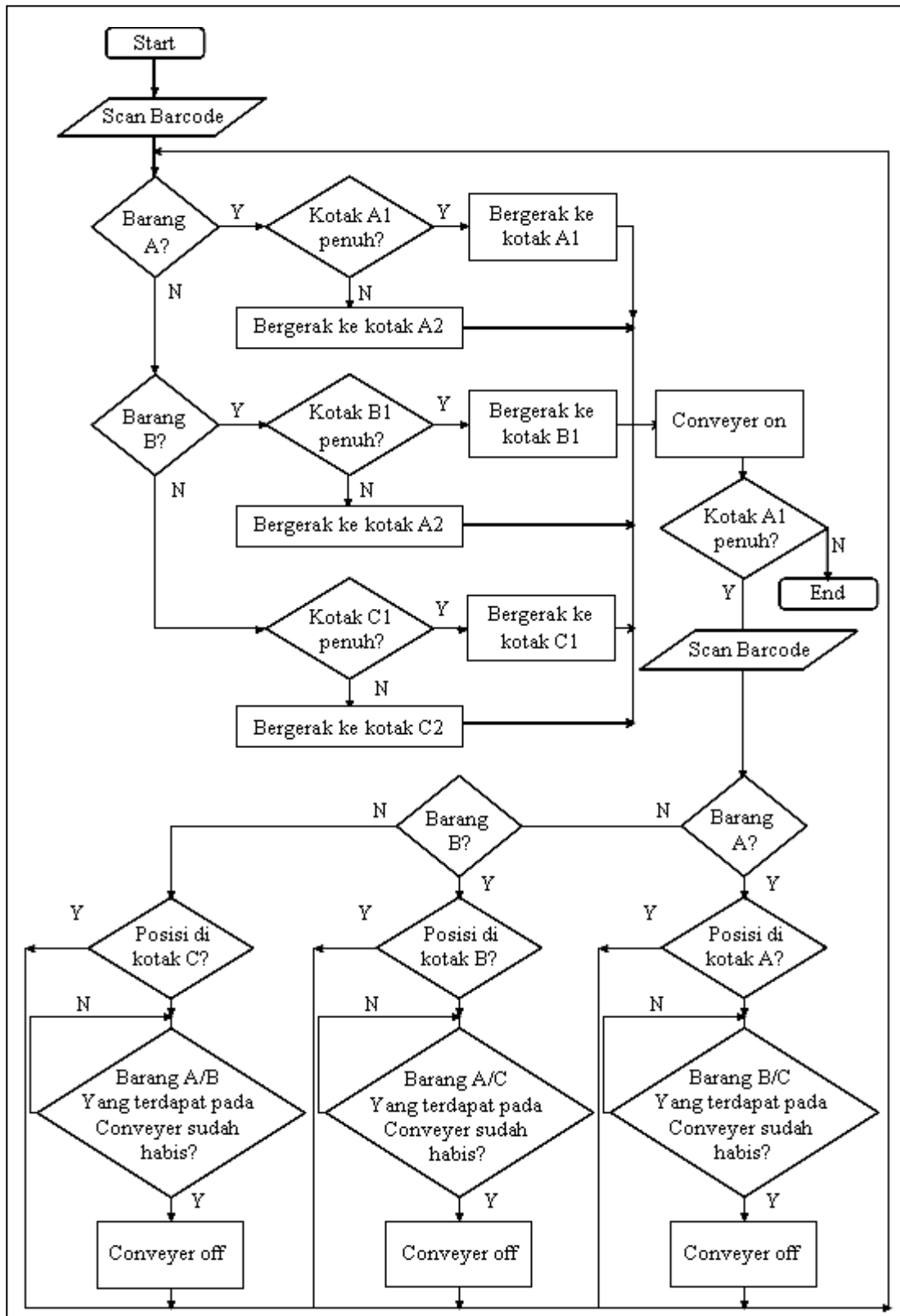
Realisasi rancangan keseluruhan sistem merupakan penggabungan modul-modul yang dirancang dengan modul-modul yang tidak dirancang. Langkah pertama menghubungkan modul mikrokontroler dengan PC yang terhubung dengan *barcode scanner* melalui modul *interface*. *Barcode scanner* membaca informasi yang terdapat pada *barcode* dan dikirim ke PC untuk diproses. *Barcode* yang dibaca oleh *barcode scanner* menggunakan metode pengkodean EAN dengan jenis EAN-13.

Langkah berikutnya menghubungkan modul mikrokontroler dengan modul sensor posisi dan modul sensor pendeteksi barang untuk dapat mengetahui posisi dari kotak pemisah dan juga jumlah barang yang akan dikelompokkan.

Langkah terakhir menghubungkan modul mikrokontroler dengan modul *driver* motor penggerak *conveyor* dan motor geser sehingga barang dapat bergerak menuju kotak pemisah sesuai dengan jenisnya setelah dibaca oleh *barcode scanner*.

Diagram alir keseluruhan sistem dapat dilihat pada Gambar 5. Saat *software* dijalankan dan barang diletakkan di atas *conveyor*, *barcode scanner* akan mendata barang tersebut dan kemudian dicek apakah barang tersebut barang A, barang B maupun barang C. Pengecekan kembali apakah kotak pemisah sudah berisi tiga barang atau belum, bila belum berisi tiga barang maka barang akan bergerak ke kotak 1, sedangkan bila sudah berisi tiga barang maka akan bergerak ke kotak 2 dan kemudian *conveyor* akan bergerak.

Selanjutnya pengecekan *input* barang yang ingin didata atau tidak, bila tidak ada maka *software* berakhir, sedangkan bila masih ada *input* barang maka akan dicek kembali barang tersebut barang apa kemudian akan dicek apakah posisinya sudah berada pada posisi yang sesuai dengan barang yang dimaksud atau tidak. Apabila posisinya sesuai dengan barang yang dimaksud, akan dicek kembali apakah masih terdapat barang lain di atas *conveyor* atau tidak, bila tidak ada maka *conveyor* akan berhenti untuk kemudian kotak bergerak sesuai dengan jenis barangnya, sedangkan bila masih ada maka barang lain tersebut akan diselesaikan terlebih dahulu untuk kemudian *conveyor* berhenti dan kotak bergerak sesuai dengan jenis barang.



Gambar 5. Diagram alir keseluruhan sistem

4. HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem ini dapat berfungsi sesuai dengan ketentuan dan aturan yang diterapkan pada perancangan. Pengujian dilakukan berdasarkan langkah-langkah berikut ini:

1. Klik “CONNECT” lalu klik “INCOMING GOODS” pada tampilan awal di layar PC pendataan barang.
2. Pada menu *incoming goods*, klik “START” untuk memulai proses pendataan barang dan klik “STOP” apabila ingin mengakhiri proses pendataan barang.
3. Barang yang telah didata akan tercatat pada *database* gudang.
4. Klik “DETAIL REPORT” untuk melihat laporan masing-masing barang secara detail dan klik “TOTAL REPORT” untuk melihat laporan masing-masing barang secara keseluruhan.

Berdasarkan langkah-langkah diatas pengujian diawali dengan melakukan pendataan barang melalui *barcode scanner* yang terhubung dengan PC. Pada PC ditampilkan menu utama seperti pada Gambar 6 yang jika di-klik panel “INCOMING GOODS” maka akan muncul tampilan menu seperti pada Gambar 7 dan untuk memulai pendataan maka klik “START” kemudian bila pendataan telah selesai maka klik “STOP”. Untuk melihat laporan masing-masing barang secara detail klik “DETAIL REPORT” pada menu utama dan untuk melihat laporan masing-masing barang secara keseluruhan klik “TOTAL REPORT” pada menu utama.



Gambar 6. Tampilan awal

Pengujian pengelompokan barang dilakukan dengan meletakkan barang yang terdapat *barcode* di atas *conveyor* untuk dibaca oleh *barcode scanner* yang terhubung dengan PC. *Barcode scanner* akan membaca informasi yang terdapat pada *barcode* dan kemudian dikirim ke PC untuk diproses. Barang yang telah didata akan dideteksi dan dipastikan kembali jumlahnya pada saat melewati garis sinar *infrared* yang diterima *infrared detector* sebelum dilakukan pengelompokan oleh kotak pemisah. Kotak pemisah akan bergerak sesuai dengan posisi dari bagian kotak tersebut berdasarkan barang yang dikelompokkan.

SYSTEM OF INCOMING GOODS			
		07	JULY 2011
STATUS :	OFF	17:43:05	
NO BARCODE	A	0	1100
GOODS NAME	B	0	1035
SUPPLIER	C	0	1100

START STOP BACK

Gambar 7. Tampilan menu *incoming goods*

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari analisis secara keseluruhan sistem ini adalah:

1. Proses pendataan barang pada perancangan ini berhasil dengan baik, hal ini terlihat dari *barcode scanner* yang dapat menampilkan *barcode* sesuai dengan yang terdapat pada barang yang digunakan.
2. Proses pengelompokan barang juga berhasil dengan baik, hal ini terlihat dari barang yang telah didata dapat menuju ke kotak pemisah sesuai dengan jenisnya.
3. Laporan data barang pada perancangan ini dapat menampilkan laporan masing-masing barang secara detail berdasarkan tanggal, bulan, tahun maupun semua barang yang terdapat pada *database* gudang dan juga jumlah masing-masing barang secara keseluruhan

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Boylestad, R.L. & Nashelsky, L. 2009. *Electronic Devices And Circuits Theory*, 10th ed. New Jersey: Prentice-Hall International.
- [2]. BarCodeIsland.com, Inc. *EAN-13 Symbolology*, (Online), (<http://www.barcodeisland.com/ean13.phtml>, diakses 3 April 2011: 01.53 WIB).
- [3]. Rakhmadi, A. 2003. *Teknik Pengkodean Barcode dengan Metode Universal Product Code dan European Article Numbering*. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer Emitor, Vol. 3 no. 2, Surakarta: Universitas Muhammadiyah.
- [4]. No Name. Team Teknis Innovative Electronics. *Mengenal dan Mempelajari Barcode*, (Online), (http://www.innovativeelectronics.com/innovative_electronics/articles2.htm, diakses 3 April 2011: 01.08 WIB).