

## SIMULASI PEMILAH BENDA BERDASARKAN WARNA (HITAM-PUTIH) MENGGUNAKAN SENSOR WARNA BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51

### *Simulation To Separate Thing Base On Color (Black-White) Using Color Sensor Based On Microcotroller AT9S51*

Sandi apriandi, adadajah28@gmail.com<sup>1)</sup>, Mohamad Amin HD, amin123@batan.go.id<sup>2)</sup>,  
 Sri Dianing Asri, s\_dianing@yahoo.com<sup>3)</sup>

<sup>1)2)3)</sup> Jurusan Sistem Komputer, STMIK Indonesia

#### ABSTRACT

*At present the company is always trying to replace the work done by humans, replaced by machines in order to improve the efficiency and quality of production. In other words, many companies automate their production. For example, production processes that were initially carried out manually as in the process of sorting their products. In the industry this process is done manually with human effort and requires a large amount of labor and makes the production process longer. To overcome this problem, companies that want more effective and efficient production processes to change production patterns by applying automation in their production systems. This is realized by the construction of a packing system for goods, where the system usually consists of goods distribution in the form of a mechanical conveyor system and packaging of goods. As in the case of items based on the color sorting system, you will need a tool that can automatically sort this product. This system consists of object sensors, color sensors, conveyor belts, and means of dividing goods. Mechanical systems are built using acrylic, plastic and PVC. The control system in this simulation uses the AT89s51 IC microcontroller.*

**Keyword :** *Augmented Reality, Satya Negara Indonesia University, Virtual Reality, 3D*

#### ABSTRAK

Saat ini perusahaan selalu berusaha untuk menggantikan pekerjaan yang dilakukan oleh manusia diganti dengan mesin dalam rangka meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi. Dengan kata lain banyak perusahaan mengotomatisasi produksi mereka . Sebagai contoh, produksi proses yang pada awalnya masih dilakukan secara manual seperti dalam proses penyortiran barang produksinya. Dalam industri Proses ini dilakukan secara manual dengan usaha manusia dan membutuhkan jumlah tenaga kerja yang tidak sedikit dan membuat proses produksi menjadi lebih lama. Untuk mengatasi masalah ini, perusahaan yang ingin proses produksi yang lebih efektif dan efisien untuk mengubah pola produksi dengan menerapkan otomatisasi dalam sistem produksi mereka. Hal ini diwujudkan dengan pembangunan packing unit sistem barang, dimana sistem ini biasanya terdiri dari pasokan distribusi barang dalam bentuk sistem conveyor mekanis dan kemasan barang. Seperti dalam kasus barang berdasarkan sistem warna penyortiran akan membutuhkan alat yang dapat memilah produk ini secara otomatis. Sistem ini terdiri dari sensor objek, warna sensor, conveyor belt, dan sarana membagi barang. Sistem mekanis adalah dibangun menggunakan bahan akrilik , plastik dan pvc. Sistem kontrol dalam simulasi ini menggunakan AT89s51 mikrokontroler IC..

**Kata Kunci:** *Augmented Reality, Universitas Satya Negara Indonesia, Virtual Reality, 3D*

#### PENDAHULUAN

Dewasa ini perusahaan selalu berupaya untuk mengganti pekerjaan yang

selama ini dilakukan oleh manusia untuk digantikan dengan mesin-mesin dalam rangka efisiensi dan peningkatan kualitas produksinya. Dengan kata lain banyak

perusahaan melakukan otomasi produksinya. Misalnya, proses produksi yang pada awalnya masih dilakukan secara manual seperti pada proses penyortiran. Pada proses industri manual dikerjakan oleh tenaga manusia dan membutuhkan jumlah tenaga kerja yang tidak sedikit dan membuat waktu proses produksi menjadi lebih lama. Selain itu sering terjadi *human error* pada industri manual ini karena melakukan pekerjaan secara berulang-ulang. Untuk mengatasi masalah itu, perusahaan yang menginginkan proses produksi yang lebih efektif dan efisien melakukan perubahan pola produksi dengan mengaplikasikan sistem otomasi dalam produksinya. Hal ini diwujudkan dengan pembangunan unit system penyortiran barang, dimana biasanya sistem ini terdiri atas perlengkapan distribusi barang yang berupa *conveyor* dan sistem mekanik pembungkus barang. Seperti halnya dalam memilah barang berdasarkan warna yang berbeda akan membutuhkan suatu alat yang bisa memilah produk-produk tersebut secara otomatis. Dengan adanya mikrokontroler dapat dimanfaatkan sebagai pengolah data dari sensor dan menjadikannya suatu tampilan akhir dalam proses pemilah barang. Otomatisasi akan sangat membantu dalam proses produksi produk-produk tersebut. Dengan perkembangan teknologi mikrokontroler dan komputer masalah pengendalian elektronis menjadi semakin mudah.

Dari berbagai permasalahan di atas penulis mencoba untuk bereksperimen dengan cara menuangkan ide melalui sebuah karya teknologi yang kiranya dapat menjawab ataupun mengurangi beban permasalahan tersebut. Dari alat yang akan diberi nama “Simulasi Pemilah Benda Berdasarkan Warna (Hitam dan Putih)” ini kiranya dapat mengurangi beban karyawan perusahaan yang bekerja di bagian sorting barang. Alat ini juga diharapkan dapat mempermudah bagi kalangan akademisi dalam mempelajari sistem otomasi yang bisa diterapkan di industri.

Definisi dan pengertian mengenai sebuah *conveyor* atau pemilah suatu benda yang di sampaikan oleh para ahli mekanik

untuk dapat menjelaskan makna dari sebuah *conveyor* / pemilah suatu benda.

*Belt Conveyor* adalah peralatan yang cukup sederhana yang digunakan untuk mengangkut unti atau curah dengan kapasitas besar. Alat tersebut terdiri dari sabuk yang tahan terhadap pengangkutan benda padat. Sabuk yang digunakan pada belt conveyor ini dapat dibuat dari berbagai jenis bahan. Misalnya dari karet, plastik, kulit ataupun logam yang tergantung dari jenis dan sifat bahan yang akandiangkut. Untuk mengangkut bahan -bahan yang panas, sabuk yang digunakan terbuat dari logam yang tahan terhadap panas.

Mikrokontroler berfungsi sebagai pusat pengendali dan sebagai pengambil keputusan dari data-data yang dikirimkan oleh sensor-sensor. Mikrokontroler yang digunakan pada robot ini adalah Atmel AT89S51.

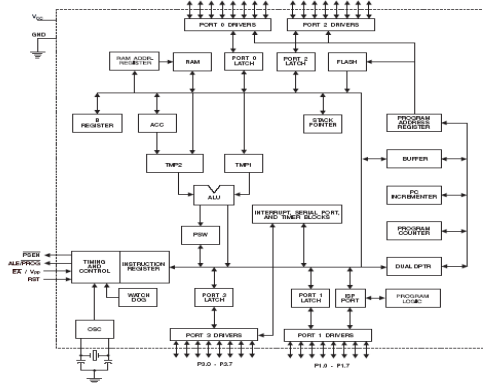
#### Beberapa alasan utama pemilihan mikrokontroler Atmel AT 89S51:

1. Harganya yang relatif murah
2. Kecepatan sampai dengan frekuensi *clock* 33 MHz.
3. Cocok untuk produk MCS<sup>®</sup>-51.
4. Jumlah *port* I/O sebanyak 32 buah,
5. Mempunyai *In-System Programmable (ISP)* sebesar 4K *Byte* dengan batas penulisan dan penghapusan program sampai dengan 1000 kali.
6. Memiliki RAM Internal sebesar 128x8 bit
7. Rentang tegangan (*Vcc*) yang digunakan antara 4.0 – 5.5 volt tetapi umumnya menggunakan level tegangan 5 volt

#### Fitur-fitur lain yang dimiliki Atmel AT 89S51 adalah:

1. Memiliki *Timer/Counters* sebesar 2x16 bit.
2. Mempunyai 6 buah sumber *Interrupt*.
3. Terdapat *Low-power Idle* dan *Power-down Modes*.
4. Adanya *Interrupt Recovery* pada kondisi *Power-down Modes*.
5. Memiliki *Watchdog Timer*.
6. Memiliki *Dual Data Pointer*.
7. Terdapat *Power-off Flag*.

8. Kemasan fisik 40 pin.



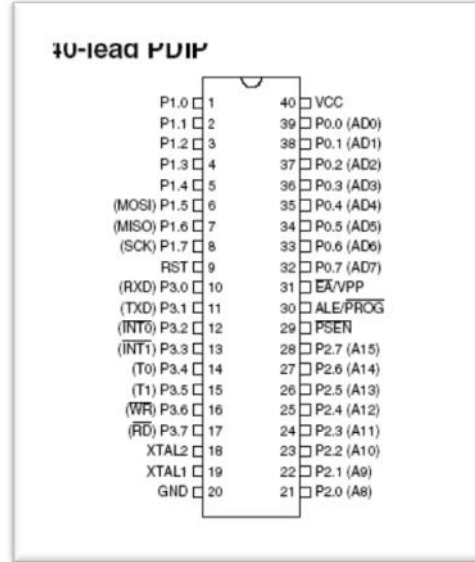
Gambar 1. Diagram blok AT89S51

Arsitektur perangkat keras AT89S51 memadukan arsitektur perangkat keras keluarga mikrokontroler 8051 (*MCS-51*) dan teknologi *Flash Memory*. Arsitektur keluarga 8051 menggunakan modifikasi arsitektur Harvard dengan alamat terpisah untuk memori program dan data. Memori untuk program bisa dialamati hingga 64K. Memori bawah (4K, 8K atau 16K tergantung tipe) bisa terletak di *chip*-nya. Mikrokontroler ini memiliki 128 *byte* memori internal ditambah beberapa *register* (SFR), juga mengalami hingga 64K memori eksternal untuk data.

Secara fisik AT89S51 memiliki jumlah 40 pin. Yaitu *port* untuk *input/output* sebanyak 32 pin, yang terdiri dari 8 pin sebagai *port 0* yaitu pin 32 sampai dengan pin 39, 8 pin sebagai *port 1* yaitu pin 1 sampai dengan pin 8, 8 pin sebagai *port 2* yaitu pin 21 sampai dengan pin 28 dan 8 pin sebagai *port 3* yaitu pin 10 sampai dengan pin 17. Khusus untuk *port 1* (pin 6, 7, dan 8) digunakan sebagai *port ISP* (*In-System Programmable*) ditambah dengan *port 9* yang berfungsi sebagai *reset*. *ISP* ini berfungsi untuk mengisikan program secara *paralel* ke mikrokontroler. Khusus untuk *port 0* pada saat verifikasi program diperlukan *external pull-ups* pada kedelapan pinnya.

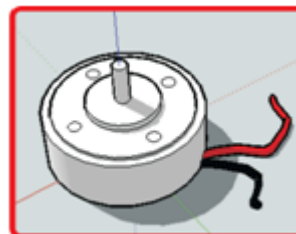
Motor DC tidak dapat dikendalikan secara langsung oleh mikrokontroler, karena kebutuhan arus listrik yang besar pada motor DC sedangkan arus keluaran

pada mikro sangat kecil. Driver motor merupakan pilihan alternatif yang harus digunakan untuk mengendalikan motor DC pada robot beroda.



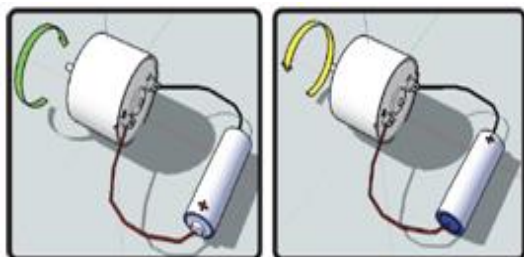
Gambar 2. Konfigurasi pin AT89S51

Ada beberapa driver motor yang sering digunakan pada aplikasi robotika, yaitu menggunakan rangkaian H-Bridge transistor, H-Bridge MOSFET, dan IC driver motor. Pada tulisan ini saya akan coba membuat tentang rangkaian IC driver motor L298 dan H-bridge Mosfet. Tapi sebelum ke rangkaian driver motor DC saya akan membahas sedikit tentang motor DC. Motor DC adalah suatu piranti elektronik yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Pada aplikasi robotika pergerakan robot beroda umumnya menggunakan motor DC sebagai alat penggerak, karena jenis motor ini lebih mudah untuk dikendalikan. Kecepatan yang dihasilkan oleh motor DC berbanding lurus dengan potensial yang diberikan.



Gambar 3. Motor DC

Pengaturan arah putaran motor dilakukan dengan mengubah arah polaritas yang mengalir melalui motor. Secara sederhana seperti yang terlihat pada (Gambar 2) hal ini dapat dilakukan dengan mengubah polaritas tegangan motor.



**Gambar 4 Pengaturan arah putaran motor DC**

Kecepatan motor DC dapat diatur dengan beberapa cara, yaitu dengan mengatur fluks medan, dengan mengatur tahanan jangkar, dan dengan mengatur tegangan sumber. Cara yang ketiga ini merupakan pengaturan yang sering digunakan karena penggunaannya yang relatif mudah (Zuhail, 2004). Pengaturan tegangan sumber biasanya menggunakan metode PWM (Pulse Width Modulation).

LED Infra Merah merupakan salah satu jenis LED (Light Emitting Diode) yang dapat memancarkan cahaya infra merah yang tidak kasat mata. Cahaya infra merah merupakan gelombang cahaya yang berada pada spectrum cahaya tak kasat mata. LED infra merah dapat memancarkan cahaya infra merah pada saat diode LED ini diberikan tegangan bias maju pada anoda dan katodanya. LED infra merah ini dapat memancarkan gelombang cahaya infra merah karena dibuat dengan bahan khusus untuk memancarkan cahaya infra merah. Bahan pembuatan LED infra merah tersebut adalah bahan Galium Arsenida (GaAs). Secara teoritis LED infra merah mempunyai panjang gelombang 7800 Å dan mempunyai daerah frekuensi 3.104 sampai 4.104 Hz. Dilihat dari jangkah frekuensi yang begitu lebar, infra merah sangat fleksibel dalam penggunaannya. LED ini akan menyerap arus yang lebih besar dari pada dioda biasa. Semakin besar arus yang mengalir maka

semakin besar daya pancarnya dan semakin jauh jarak sapuannya.

Cahaya infra-merah tidak mudah terkontaminasi atau teresonansi dengan cahaya lain, sehingga dapat digunakan baik siang maupun malam. Aplikasi dari LED infra merah ini dapat digunakan sebagai transmitter remote control maupun sebagai line detektor pada pintu gerbang maupun sebagai sensor pada robot. Aplikasi cahaya infra merah sendiri dapat digunakan sebagai link pada jaringan telekomunikasi atau dapat juga dipancarkan pada fiber optic. Sebagai receiver cahaya infra merah dapat digunakan foto dioda, fot transistor maupun modul receiver infra merah.



**Gambar 5 Bentuk LED Infra Merah**

Power Supply adalah perangkat keras yang berfungsi untuk menyuplai tegangan langsung ke komponen dalam casing yang membutuhkan tegangan, misalnya motherboard, hardisk, kipas, dll. Input power supply berupa arus bolak-balik (AC) sehingga power supply harus mengubah tegangan AC menjadi DC (arus searah), karena hardware komputer hanya dapat beroperasi dengan arus DC. Power supply berupa kotak yang umumnya diletakkan dibagian belakang atas casing.

Fungsi Power Supply dalam komponen komputer sangat vital, karena power supply merupakan pembagi arus untuk semua perangkat khususnya

motherboard. Power Supply berfungsi untuk mengubah tegangan dari arus AC menjadi tegangan DC, itu di karenakan hardware di dalam komputer hanya dapat beroperasi dengan arus DC. Pengertian dari power supply adalah sebuah perangkat yang terdapat di dalam CPU yang berfungsi untuk menyalurkan arus listrik ke berbagai peralatan komputer. [Fungsi power supply](#) yang kurang baik/rusak dapat menghasilkan tegangan DC yang tidak rata dan banyak riaknya (ripple).

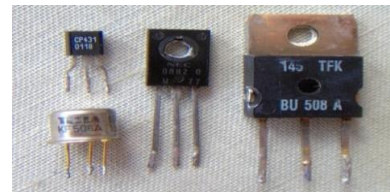


**Gambar 6 power supply**

Komponen aktif merupakan komponen yang tidak dapat bekerja tanpa adanya sumber tegangan. Komponen aktif terdiri dari dioda, transistor, IC dan semua jenis komponen semi konduktor lainnya

Transistor memiliki tiga titik penyambungan: basis, emitor dan kolektor. Ada transistor bertipe NPN dan transistor PNP. Pada transistor NPN maka emitornya selalu ditempatkan pada tegangan yang lebih negatif daripada kolektornya. Pada transistor tipe PNP ditempatkan pada tegangan yang lebih positif daripada kolektornya. Suatu arus lemah yang mengalir dari basis ke emitor, akan menimbulkan arus yang (jauh) lebih besar dari kolektor dan emitor. Dengan masukan arus basis yang lemah akan mengaktifkan arus kolektor yang lebih besar bergantung pada faktor penguatan ( $h_{fe}$ ).

Sebagian besar IC dirakit dalam rumah "DIL" (*dual-in-line*), pembacaan pin pada IC ditandai dengan titik atau ukiran (dengan pahat).



**Gambar 7 Transistor**



**Gambar 8 IC (Integrated Circuit)**

Komponen pasif merupakan komponen yang dapat bekerja tanpa sumber tegangan. Komponen pasif terdiri dari Hambatan atau tahanan (resistor), kapasitor atau kondensator, induktor atau kumparan.

Resistor merupakan komponen yang paling banyak digunakan pada piranti-piranti elektronik. Sifat listriknya yang paling penting adalah nilai resistansinya. Resistor dalam rumus atau dalam skema ditulis dengan notasi huruf 'R', dan resistansinya dinyatakan dalam ohm (ditulis  $\Omega$ ). Selain resistansi, resistor juga mempunyai tariff daya (watt), yaitu daya maksimum yang boleh melewati hambatan resistor. Ada beberapa jenis daya resistor antara lain 1/8W, 1/4W, 1/2W, 1W, 2W, 5W, 10W dan 20W.



**Gambar 9 Resistor**

Di alam rangkaian resistor berfungsi untuk mengurangi arus yang akan dipakai pada komponen yang terhubung seri dengan resistor. Beberapa jenis resistor antara lain resistor tetap, resistor variable, resistor peka cahaya (LDR) dan resistor peka suhu (Thermistor).

**Kondensator** merupakan tempat penyimpanan muatan listrik dalam ukuran kecil. Kondensator meneruskan tegangan bolak-balik tetapi tidak meneruskan tegangan rata sehingga kondensator juga dipergunakan untuk memindahkan/mengtransportasikan tegangan bolak-balik. Mengenai jumlah muatan yang dapat ditampungnya, atau kapasitasnya, diukur dalam satuan Farad(F). Nilai dari kondensator-kondensator yang biasa (kondensator keramik dan foli) besarnya 1pf dan 1 uF, jadi antara 1 / 1.000.000.000.000 F dan 1 / 1.000.000 F. Pada umumnya, nilainya sering dicantumkan seperti  $1n5 = 1,5 \text{ nF}$ ;  $0,03\mu\text{F} = 30 \text{ nF}$ ;  $100 \text{ P}$  (atau  $n100$  atau  $n1$ ) =  $100 \text{ pF}$ . Selain kapasitas, tegangan juga penting diperhatikan, setidaknya besarnya harus 20% di atas tegangan pengadaan.



Gambar 10 Kondensator

**Dioda** merupakan bentuk paling sederhana dari semikonduktor (setengah penghantar listrik). Dioda menghantarkan arus listrik dalam satu arah. Jika dibalik maka dioda akan menyumbat arus. Pada penghantar antara titik-titik sambungan dari dioda silikon akan terjadi tegangan sekitar 0,6 Volt (tegangan-ambang). Ujung-ujungnya disebut katoda (bersymbol garis lurus) dan anoda. Seringkali katoda dalam rumah katoda diberi tanda berupa cincin berwarna, suatu titik atau suatu takikan.

Data teknis yang terpenting dari suatu dioda adalah tegangan penyumbat dan arus maksimum menurut arah-penghantar. Pada dioda In4148 (tegangan 75 Volt, arus hantar 200mA). IN4001 (tegangan penyumbat 50 Volt, arus-hantar 1A).



Gambar 11 Dioda

Led (*Light Emitting Diodes*) adalah dioda yang ditempatkan dalam suatu wadah yang tembus-pandang, yang akan menyala bila dialiri dengan arus listrik. Tegangan yang melalui dioda ini besarnya antara 1,6 Volt dan 2,4 Volt yang ditentukan oleh tipe-tipenya. Arus yang dibutuhkan adalah sebesar 15 sampai 25 mA. Katoda (symbolnya garis lurus) dapat dikenali karena kakinya yang lebih pendek.



Gambar 12 LED (*Light Emitting Diodes*)

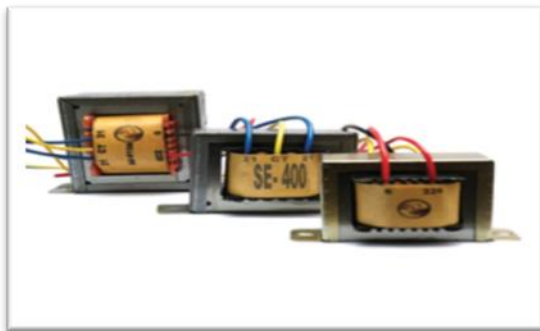
Adalah resistor khusus dengan kontak-geser yang dapat diatur/disetel. Dengan mengeser kontak-geser ini akan didapat nilai resistansi tertentu yang terdapat pada suatu percabangan. Terdapat resistor variable yang dapat diatur dengan obeng disebut trimpot dan resistor variable yang dapat distel langsung pada porosnya disebut potensiometer.

Transformator mengubah suatu tegangan bolak-balik menjadi tegangan-tegangan yang lebih rendah atau lebih

tinggi. Transformator terdiri dari gulungan primer dan gulungan sekunder.



Gambar 13 Potensiometer



Gambar 14 Trafo

Relay berfungsi untuk memutus atau menghubungkan sirkuit dari jarak-jauh, koneksi relay dibedakan menjadi relay dengan kontak-nutup, relay dengan kontak-buka dan relay dengan dua kutup (bi-polar).

Sifat-sifat relay berdasarkan hambatan kumparannya ( 1- 50000 ohm), Arus yang mengalir melewati kumparan relay, tegangan kerja kumparan relay dan daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan kumparan relay.



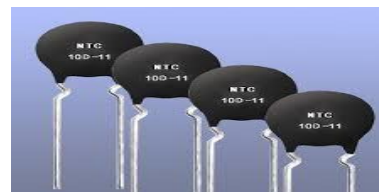
Gambar 15 Relay

Hambatan pada LDR (*Light Dependent Resistor*) bergantung pada kuat lemahnya cahaya pada permukaan LDR. Jika cahaya yang jatuh pada permukaan LDR kuat, maka nilai resistansinya akan turun, dapat merosot sampai 100 ohm. Demikian sebaliknya dalam gelap gulita nilai resistansinya akan tinggi sekali, dapat mencapai 10 Mohm.



Gambar 16 LDR (*Light Dependent Resistor*)

Resistor peka suhu disebut juga thermistor dibedakan menjadi dua macam yaitu NTC (*Negative temperature coefficient*) suatu resistor yang mempunyai koefisien suhu negatif dan PTC (*Positive temperature coefficient*) suatu resistor yang mempunyai koefisien positif.



Gambar 17 Thermistor

## PERANCANGAN SISTEM

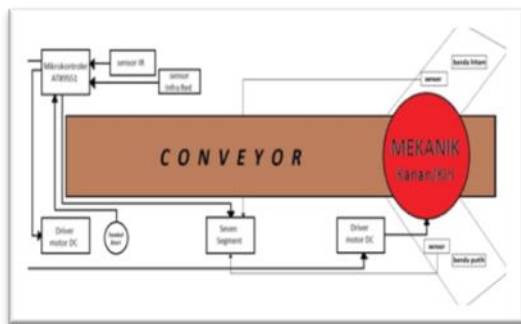
Dalam perancangan suatu *Conveyor* menjadi dasar tumpuan dari rangkaian elektronis dan software kontroler. Konstruksi fisik *Conveyor* didesain untuk melakukan penyortiran suatu benda berwarna hitam dan putih. Pada alat ini pula terdapat seven segment yang berfungsi sebagai alat hitung benda hitam/putih yang telah tersortir.

Sistem perancangan pemilah benda ini secara umum terdiri dari 2 (dua) bagian yaitu :

1. Perancangan perangkat keras
2. Perancangan perangkat lunak

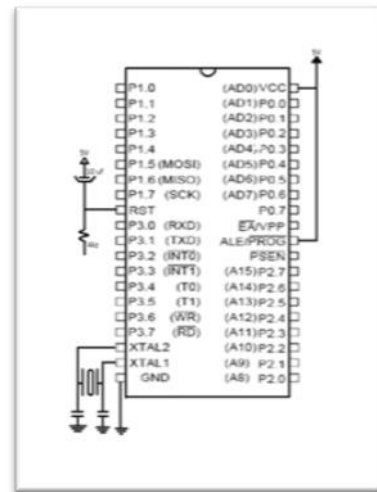
Rancangan sistem untuk menjadi sebuah conveyor/ alat pemilah benda berdasarkan warna hitam dan putih adalah membuat masing – masing rangkaian dari bagian sistem dan rancangan konstruksifisik.

Rangkaian elektronis pada “pemilah benda berdasarkan warna(Hitam-putih)” ini tergabung dari beberapa modul komponenelektronis yang mempunyai fungsi-fungsi tersendiri sehingga membentuk satu kesatuan sistem kontrol yang dapat menjalankan kontrol dengan dikendalikan oleh software yang dimasukkan kedalam Sistem “pemilah benda berdasarkan warna (Hitam-putih)” tersebut dapat dilihat melaluissebuah diagram blok.



**Gambar 18 Blok diagram pemilah benda (hitam dan putih)**

Perancangan Mikrokontroler berfungsi sisebagai proses dari kesekuruhan sistim, agar IC mikrokontroler dapat bekerjadengan optimal diperlukan beberapa langkah penyambungan terhadap komponen pasi f dan pemberian logika pada pin IC. Pada IC 89S51 terdapatxtall yang besarfrequensinya dari 3,5Mhz sampai 12Mhz yang berfungsi membangkitkan gelombang clock. Pada pin 9 merupakan pin reset yang membutuhkan logikahigh (5V) agar kembali kekeadaan semula. Rangkaian reset terdiri dari kapasitor10uf/16V serta resistor 4k7 yang dihubungkanke ground. Apabilakedua kaki kapasitor dihubungkan makamikrokontroler akan menginisialisasi stack pointer yang akan kembali menunjuk keawal program.



**Gambar 19 Mikrokontroler AT89s5**

Oscilator internal dari mikrokontroler 89S51 memiliki 2 pin yaitu x1 dan x2, dengan kapasitor 22pf, Oscilator internal ini untuk mengatur program tiaplangkahnya, stabilisasi frekwensi dan juga dalam kecepatan kerjanya. Pin 31 (Ea) pada mikrokontroler dihubungkan keVcc, yang berfungsi agar mikrokontroler mengakses program memory yang berada di dalam mikrokontroler.

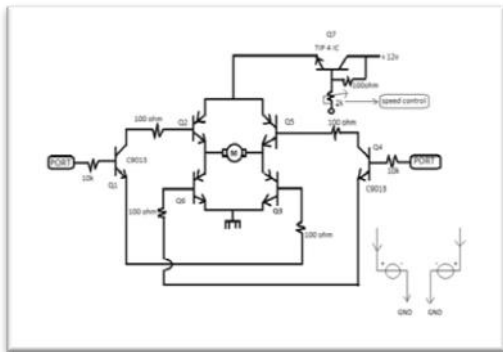
Perancangan driver motor ini menggunakan transistor sebagai penggerak dan menentukan arah putaran motor dc, Dengan memberikan logika pada kedua masukan dari driver motor makapergerakan motor dc dapatdikendalikan. Apabila masukan 1 dan masukan 2 diberi logika low(0V) maka motor dc akan diam, demikian masukan 1 diberi logika low(0V) sedang masukan 2 diberi high(5V) maka motor dc akan bergerak kekiri, Pergerakan motor kekanan terjadi apabila masukan 1 diberi logika high(5V) dan masukan 2 diberilogika low(0V). Modul motor driver akan panas apabila kedua masukan 1 dan masukan 2 diberi logikahigh(5V), hal ini perlu dihindari dengan memberikan logika low pada kedua masukan pada saat inisialisasi awal program.

Pada saat masukan 1 diberi logika maka arus basis akan mengalir melalui resistor 10k menuju ke basis transistor C9013 (Q1), menyebabkan transistor C9013(Q1) menjadiaktif, dan arus



mengalir dari kolektor C9013(Q1) yang terhubung ke basis TIP42C (Q2) sedangkan emitor C9013(Q1) terhubung ke basis TIP41C (Q3), hubungan tersebut dibatasi oleh resistor 100 ohm dan membuat Q2 dan Q3 aktif, dan motor bergerak ke arah kiri.

Pada saat masukan 2 diberi logika maka arus basis akan mengalir melalui resistor 10k menuju ke basis transistor C9013 (Q4), menyebabkan transistor C9013(Q4) menjadi aktif, dan arus mengalir dari kolektor C9013(Q4) yang terhubung ke basis TIP42C(Q5) sedangkan emitor C9013(Q4) terhubung ke basis TIP41C (Q6), hubungan tersebut dibatasi oleh resistor 100 ohm dan membuat Q5 dan Q6 aktif, dan motor bergerak ke arah kanan. Untuk mengatur putaran motor dc dilakukan dengan mengatur trimpot 2K yang terhubung ke basis TIP41C(Q7), dengan di seridengan resistor 100 ohm untuk membentuk rangkaian voltage divider. Tegangan jatuh diantara trimpot 2K dan trimpot 2K dikuatkan oleh TIP41C(Q7) sehingga dapat diumpankan ke motor dc.

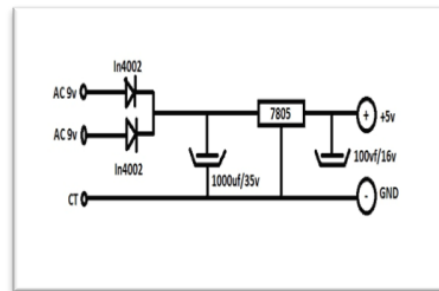


**Gambar 20 Rangkaian Driver motor DC**

Rangkaian catu daya berfungsi untuk mengubah tegangan AC 220V dari jala-jala listrik menjadi tegangan DC 5V yang akan digunakan untuk menghidupkan rangkaian-rangkaian. Dengan menggunakan trafo 1ACT, tegangan AC220V diubah menjadi tegangan AC9V, karena tegangan masih bersifat AC maka perlu disearahkan dengan dioda IN4002. Setelah melalui dioda IN4002, bentuk gelombang searah tapi masih berupa potongan-potongan gelombang AC dan mengandung ripple

yang besar. Untuk menghilangkan ripple tersebut digunakan kapasitor 1000uf/35V.

Pada posisi ini tegangan DC yang terbentuk mengikut rumusan  $1,414 \times V_{in} = V_{dc}$ ,  $1,414 \times 9V = 12,726V$ . Tegangan 12,726V ini terlalu tinggi untuk dibebani maka digunakan IC regulator AN7805. Setelah melalui AN7805 ini, tegangan menjadi 5V dan untuk menjaga agar tegangan 5V ini lebih stabil pada saat akan dibebani, dipergunakan kapasitor 100uf / 16V.

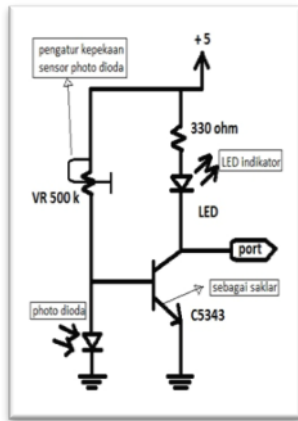


**Gambar 21 Rangkaian Power Supply**

Rangkaian sensor infra merah ini bertujan untuk mendeteksi adanya obyek yang melintas antara led inframerah dengan sensor photodiode. Apabila tidak ada obyek yang melintas maka keluaran modul sensor infra merah ini menjadi high (5V), demikian sebaliknya apabila ada obyek yang melintas maka keluaran menjadi low (0V).

Resistor 100 ohm berfungsi untuk membatasi arus yang masuk ke led infra merah. Ketika led infra merah menyala, sinarnya terpancar dan diterima oleh photodiode. Pada kondisi tidak ada halangan, photo diode menjadi aktif dan mengalirkan arus dari trimpot 200K menuju ke ground, mengakibatkan tidak ada arus yang menuju ke basis transistor, transistor menjadi tidak aktif, led padam dan keluaran menjadi high (5V).

Pada kondisi ada halangan, photo diode menjadi tidak aktif dan arus dari trimpot 200K tidak menuju ke ground, mengakibatkan ada arus yang menuju ke basis transistor, transistor menjadi aktif, led menyala dan keluaran menjadi low (0V).

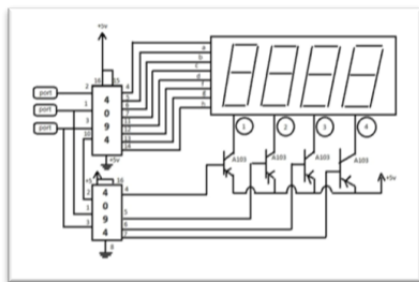


**Gambar 22 Rangkaian Sensor InfraRed**

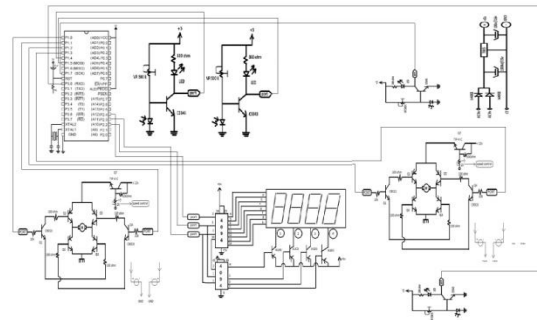
Perancangan driver seven segment berfungsi untuk menampilkan hasil output dari proses mikrokontroler. Display seven segment bekerja dengan menggunakan metode scanning sehingga dapat menghemat catu daya.

Kedua IC4094 berguna untuk mengubah data serial dari port2.2 (strobe), port2.3 (clock) dan port2.4 (data) menjadi data paralel yang terhubung ke a,b,c,d,e,f,g dan dot dari seven segment. Sedangkan scanning display dilakukan oleh 4 buah transistor A103 yang terhubung ke common anoda dari masing-masing seven segment.

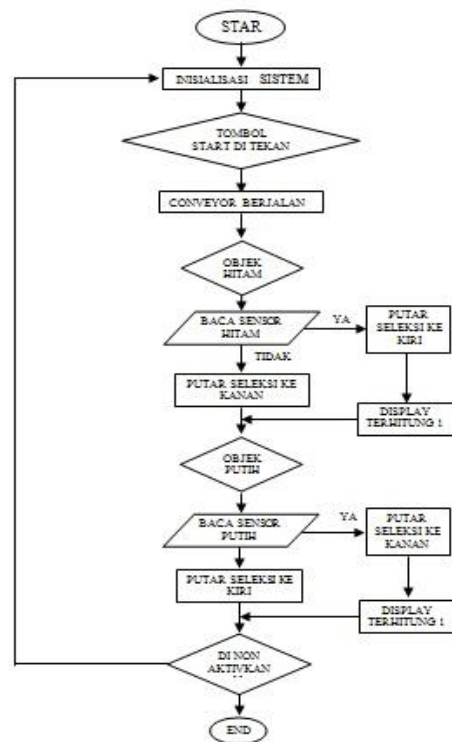
Alat pemilah benda berdasarkan warna (hitam dan putih) menggunakan sensor InfraRed dan photo dioda yang berfungsi sebagai pedeteksi suatu benda yang melewatinya sedangkan photo dioda sebagai pengatur kepekaan warna. Penggerak pada alat pemilah benda ini menggunakan 1 buah motor dc dan seven segment sebagai alat hitung benda yang telah tesortir.



**Gambar 3.6 Rangkaian Seven Segment**



**Gambar 23. Rangkaian keseluruhan manufaktur pemilah benda (Hitam dan putih)**



**Gambar 24 Flowchart Program**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengujian alat ini akan di jelaskan cara-cara pengoprasian pada simulasi pemilah benda berdasarkan warna (Hitam dan putih). Simulasi pada alat ini berfungsi untuk memilah benda hitam dan putih. Komponen pendukung yang digunakan antara lain *Sensor IR* dan *Driver Motor DC*. Bab ini juga menjelaskan cara pengujian yang di lakukan oleh simulasi alat tersebut.

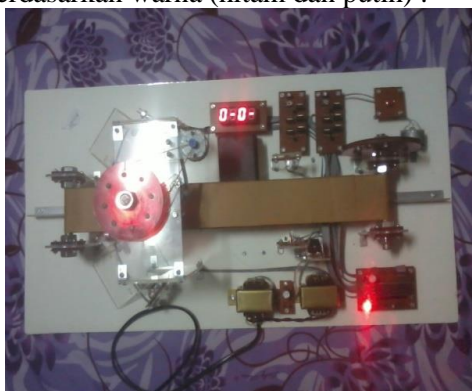
Cara pengoprasian simulasi pemilah benda berdasarkan warna (hitam dan putih) ini adalah sebagai berikut :

1. Menyalakan alat tersebut dengan cara menyolokkan saklar pada fitting listrik.
2. Kemudian lihat apakah alat sudah aktif atau belum,yaitu dengan cara melihat lampu *LED* pada *mikrokontroler AT89S51* menyala atau tidak.

Setelah keseluruhan dibuat dan diuji, maka berikut ini adalah analisa dan hasil pembahasan dari rangkaian kerja alat yang dibuat :

1. Pada saat menghidupkan alat, alat tersebut dalam keadaan *ready* tetapi belum bisa beroperasi.
2. Menjalankan alat tersebut pertama kali yang harus dilakukan adalah meletakkan suatu benda berwarna hitam atau putih pada bagian belakang *belt conveyor*.
3. Tekan tombol *Start* pada alat, maka *belt conveyor* berjalan.
4. Sensor pada alat tersebut akan membaca suatu benda yang melintas di depannya, bila benda tersebut berwarna hitam maka mekanik akan berputar ke kiri dan jika benda tersebut berwarna putih maka mekanik akan berputar ke kanan.
5. Pada saat penyortiran, benda-benda tersebut akan terhitung.

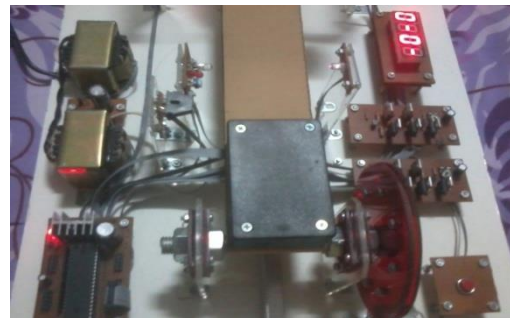
Berikut ini gambar dari hasil pengoprasian dari simulasi pemilah benda berdasarkan warna (hitam dan putih) :



**Gambar 25 Simulasi pemilah benda (hitam dan putih)**



**Gambar 26 conveyor dalam keadaan ready**



**Gambar 27 meletakkan benda berwarna hitam**



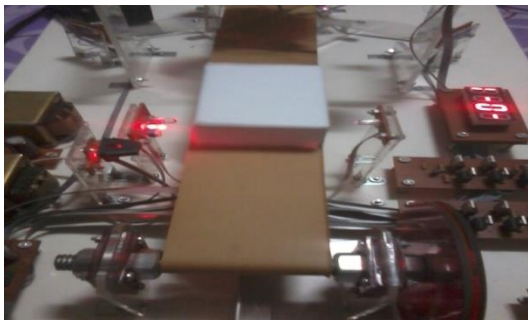
**Gambar 28 sensor membaca benda hitam**



**Gambar 29 mekanik benda hitam putar ke kiri**



**Gambar 30 benda hitam terhitung 1**



**Gambar 31 Sensor membaca benda putih**



**Gambar 32 Mekanik benda putih putar ke kanan**



**Gambar 33 benda putih terhitung 1**

**Tabel 1 Pengujian benda hitam dan putih**

OBJEK	HITAM	PUTIH
HITAM TERSORTIR	1	0
PUTIH TERSORTIR	1	1
HITAM TERSORTIR	2	1
PUTIH TERSORTIR	2	2
HITAM TERSORTIR	3	2
PUTIH TERSORTIR	3	3
HITAM TERSORTIR	4	3
PUTIH TERSORTIR	4	4
HITAM TERSORTIR	5	4
PUTIH TERSORTIR	5	5
HITAM TERSORTIR	6	5
PUTIH TERSORTIR	6	6
HITAM TERSORTIR	7	6
PUTIH TERSORTIR	7	7
HITAM TERSORTIR	8	7
PUTIH TERSORTIR	8	8
HITAM TERSORTIR	9	8
PUTIH TERSORTIR	9	9

### KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan dan pengujian alat tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa simulasi pemilah benda berdasarkan warna hitam dan putih dapat membedakan dan menyortir sebuah benda berwarna hitam dan putih dengan baik.

### SARAN

Dalam pembuatan simulasi ini masih ada kekurangan yang harus diperbaiki, diantara lain:

1. Simulasi ini hanya dapat bekerja dua warna yaitu hitam dan putih maka dari itu bisa dikembangkan lagi untuk dapat memilah benda berbagai warna.
2. Simulasi ini hanya dapat bekerja setiap satu step proses kerja sudah terselesaikan. Maka dari itu, dapat dikembangkan dengan membuat sistem yang terintegrasi yaitu sistem dapat bekerja bila terus ada input benda tanpa harus menunggu proses pertama selesai.

3. Benda disorting berdasarkan warna yang terdeteksi disensor yang terletak depan sistem sehingga bila terdapat benda warna lain di depannya akan terjadi kekeliruan sorting benda. Untuk mengatasi hal itu, maka dapat menggunakan tambahan sensor warna lagi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Atmel Corporation. (2006). Datasheet AT89s51
- [2] Budiharto, Widodo., Elektronika Digital dan Mikroprosesor, Andi Offset Yogyakarta, 2004.
- [3] Budiharto, Widodo., Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler Elex Media Komputindo, 2005
- [4] Budiharto, Widodo., Teknik Interfacing Komputer dan Mikrokontroler Penerbit Elex Media Komputindo, Jakarta 2005
- [5] Hall, Douglass, *Microprocessor and Interfacing*, McGrawHill, USA, 1992
- [6] Proakis G, John, *Digital Signal Processing*, Prentice Hall, 2007
- [7] Sigit, Riyanto. (2007). Robotika, Sensor Dan Aktuator. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [8] Stalling, William, *Data and Computer Communication*, Macmilan Publishing Company, New York, 1985
- [9] Sunomo. (1996). Elektronika II. Yogyakarta: IKIP Yogyakarta
- [10] <http://elektronika-dasar.web.id/komponen/led-light-emitting-dioda/>