

ALAT PENGHAPUS WHITEBOARD OTOMATIS MENGGUNAKAN MOTOR STEPPER

Toibah Umi Kalsum¹, Rosdiana²

Dosen Tetap Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu

ABSTRACT

This Research Aim to To yield appliance liquidator of automatic whiteboard in the effort watering down process learn to teach class and With existence of appliance liquidator of this automatic whiteboard can assist all educator to vanish whiteboard automatically, enough by button .

Appliance liquidator of automatic Whiteboard is an appliance liquidator of whiteboard work automatically by button hence mikrokontrol give comand to motor driver of stepper to make a move to vanish whiteboard. used knob there is 4 which [in bisecting that is vanishing whiteboard semi shares and vanish whiteboard full of .

From result research can be taken by some conclusion of Knob of push on can be used to become digital knob which used to depress as giver govern to vanish whiteboard. Mikrokontroler can be used to process data at making of appliance liquidator of whaiteboard. Rs232 with IC max232 can be used to do data komunikais serially. Application liquidator of whiteboard can be made by using program visual basic 6.0.

Keywords: Appliance liquidator Of Automatic Whiteboard

INTISARI

Penelitian Ini Bertujuan Untuk menghasilkan alat penghapus whiteboard otomatis dalam upaya mempermudah proses belajar mengajar dikelas dan Dengan adanya alat penghapus whiteboard otomatis ini bisa membantu para pendidik untuk menghapus whiteboard secara otomatis, cukup dengan menekan tombol.

Alat Penghapus Whiteboard otomatis adalah suatu alat penghapus whiteboard bekerja secara otomatis dengan cara menekan tombol maka mikrokontrol memberikan perintah ke driver motor stepper yang akan bergerak untuk menghapus whiteboard. Tombol yang digunakan ada 4 yang di bagi dua bagian yaitu menghapus whiteboard setengah bagian dan menghapus whiteboard penuh .

Dari hasil Penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan Tombol *push on* dapat digunakan menjadi tombol digital yang digunakan untuk menekan sebagai pemberi perintah untuk menghapus whiteboard. Mikrokontroler dapat digunakan untuk memproses data pada pembuatan alat penghapus whaiteboard. Rs232 dengan IC max232 dapat digunakan untuk melakukan komunikais data secara serial. Aplikasi penghapus whiteboard dapat dibuat dengan menggunakan program visual basic 6.0

Kata Kunci : Alat Penghapus Whiteboard Otomatis

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi di bidang pendidikan semakin meningkat dengan berkembangnya berbagai konten pembelajaran melalui internet, dan pembelajaran menggunakan multimedia, pembelajaran jarak jauh, dan administrasi pendidikan yang kian praktis dengan banyaknya perkembangan system informasi sekolah.

Untuk mengimbangi perkembangan yang terjadi dalam berbagai materi dan pola pembelajaran hendaknya juga diimbangi dengan perkembangan perangkat dan sarana pembelajaran yang inovatif.

Pada kegiatan belajar mengajar di kelas, guru harus memikirkan dan mengatur strategi untuk menyampaikan materinya secara tuntas tepat pada waktunya, tetapi sering dijumpai guru kehabisan waktu karena hal-hal yang dianggap kurang bermanfaat. Misalnya menghapus whiteboard, kegiatan menghapus whiteboard sering sekali menjadi penyebab kurangnya waktu guru dalam menyampaikan materi, siswa yang seharusnya piketpun sering sekali saling menunggu perintah.

Seiring perkembangan teknologi kendali otomatis dan terprogram menggunakan mikrokontroler, banyak peralatan yang bisa digerakkan secara otomatis dan terprogram. Dengan menggunakan motor stepper dan

konfigurasi tombol yang menjadi bagian input dari mikrokontroler, bisa di rancang alat yang bekerja sendiri di whiteboard untuk menghapus ke kiri dan ke kanan dari bagian whiteboard. Sehingga guru atau siswa cukup menekan tombol saja untuk menghapus whiteboard, sehingga proses penghapusan whiteboard lebih efektif.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang mendasari penelitian ini adalah bagaimana merancang bangun alat penghapus whiteboard otomatis menggunakan stepper Berbasis Mikrokontroler AT89S51 dengan interace Visual Basic 6.0.

C. Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak meluas maka penelitian ini di batasi pada:

1. Penggerak dari penghapus adalah motor stepper
2. Dengan menggunakan mikrokontroler AT89S51
3. Menggunakan Bahasa Pemograman Assembly dan Visul Bacis 6.0.
4. Sumber arus yang digunakan dalam system adalah 220volt AC dan 12 volt DC
5. Whiteboard yang di gunakan berukuran 20 cm x 30 cm

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan alat penghapus whiteboard otomatis dalam upaya mempermudah proses belajar mengajar dikelas.

E. Manfaat Penelitian

Dengan adanya alat penghapus whiteboard otomatis ini bisa membantu para pendidik untuk menghapus whiteboard secara otomatis, cukup dengan menekan tombol.

II. Kajian Pustaka

A. Pengertian Komputer

Komputer adalah sekumpulan hardware dan software yang saling berhubungan dan bekerja sama yang dapat digunakan sebagai alat hitung, pengolah data, dan memberi informasi.(Candra; 2008:1)

Komputer adalah suatu pemroses data yang dapat melakukan perhitungan yang besar dan cepat termasuk perhitungan arithmatika yang besar atau operasi logika. Komputer mampu melakukan beberapa tugas berikut:

1. Menerima input
2. Memproses input tadi sesuai dengan program
3. Menyimpan perintah-perintah dan hasil dari pengolahan
4. Menyediakan output dalam bentuk informasi

Komputer terbagi menjadi beberapa unit, yaitu:

1. Unit Masukan (*Input Unit*)

Unit masukan adalah bagian dari komputer yang berfungsi untuk memasukan data dari luar komputer. Alat yang berfungsi sebagai unit masukan antara lain adalah *keyboard, mouse, scanner* dan alat lainnya.

2. Unit Prossessing (*Processing Unit*)

Unit prossessing berfungsi untuk memproses data dari unit input untuk menghasilkan output sesuai dengan keinginan pengguna. Komponen utama dari unit prossessing adalah *Processor*, saat ini telah terdapat banyak variasi processor dengan kecepatan yang berbeda, diantaranya adalah *Intel Pentium I, II, III, dan IV, Intel C 2 duo, AMD Athlon dan processor* lainnya.

3. Unit Keluaran (*Output Unit*)

Unit keluaran adalah perangkat yang berfungsi menampilkan data hasil proses oleh komputer, output dapat berupa tampilan di layar atau dalam bentuk printout. Alat yang termasuk unit keluaran antara lain adalah *monitor, printer, dan infocus*.

a. Perangkat Keras Komputer

Perangkat keras komputer adalah peralatan di sistem komputer yang secara fisik terlihat dan dapat disentuh (Jogiyanto, 2006: 4). Perangkat keras komputer selalu berkembang seiring dengan perkembangan teknologi elektronika. Perkembangan komputer saai ini didukung dengan ditemukannya *integrated circuit (IC)*.

b. Perangkat Lunak Komputer

Perangkat lunak adalah serangkaian intruksi yang ditulis oleh manusia untuk mengaktifkan fungsi dari perangkat keras komputer. (Jogiyanto, 2006: 359). Perangkat lunak terdiri dari:

1 Sistem Operasi

Sistem Operasi adalah Perangkat lunak atau *software* yang sifatnya sangat mendasar dan bertujuan agar rangkaian elektronika komputer (*hardware*) bisa bekerja serta mampu melakukan fungsi-fungsi tertentu. Contoh MS DOS, Windows dan Linux.

2 Bahasa Pemrograman

Bahasa Pemrograman adalah *software* atau perangkat lunak yang memungkinkan pemakai komputer dapat berkomunikasi langsung dengan komputer. Contoh; Delphi, Basic, Pascal, Cobol, Visual dBase dan lain-lain. Bahasa pemrograman secara umum dapat diklasifikasikan menjadi tiga bagian yaitu *assembler* (program untuk menterjemahkan bahasa simbolik menjadi bahasa mesin), *compiler* (program untuk menghasilkan program *object* dari *source* program) dan *interpreter* (program untuk menterjemahkan bahasa tingkat tinggi menjadi bahasa mesin)

3 Paket Program Aplikasi

Paket program aplikasi adalah *software* yang dibuat oleh perusahaan yang digunakan untuk keperluan yang sifatnya umum. Contoh MS Word, Excel, MS Access, MS Frontpage, dan lain-lain.

B. Pengertian Visual Basic 6.0

Visual basic adalah bahasa pemrograman berbasis visual yang tergabung dalam SM Studio bersama dengan pemrograman visual C, C++, Visual FoxPro.(Hendrayudi; 2009:5)

Visual Basic sebagai salah satu pemrograman berbasis Objek atau sering disebut sebagai OOP (*Object Oriented Programming*). Visual Basic (VB) adalah salah satu bahasa pemrograman komputer. Bahasa pemrograman adalah perintah-perintah yang dimengerti oleh komputer untuk melakukan tugas-tugas tertentu. Bahasa pemrograman VB, yang

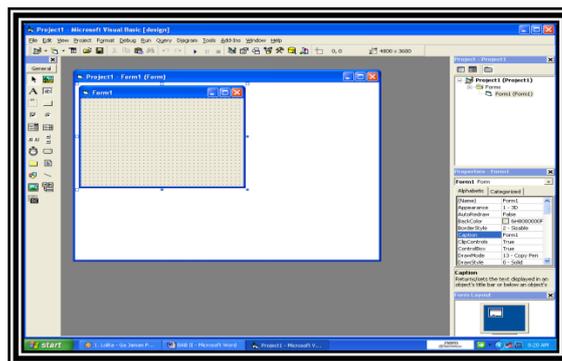
dikembangkan oleh Microsoft sejak tahun 1991, merupakan pengembangan dari pendahulunya yaitu bahasa pemrograman BASIC (*Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code*) yang dikembangkan di era 1950-an. VB merupakan salah satu *Development Tool* yaitu alat bantu untuk membuat berbagai macam program komputer, khususnya yang menggunakan sistem operasi Windows. VB merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer yang mendukung object (*Object Oriented Programming = OOP*).

1. Cara Memulai Visual Basic 6.0

Klik tombol Start yang terletak pada bagian taskbar. Pilih menu program dan Visual Basic 6.0, kemudian klik Visual Basic .Sesaat kemudian akan muncul tampilan lembar kerja Visual Basic seperti tampak pada gambar 2.1, gambar 2.2 :



Gambar 2.1 Tampilan Awal Visual Basic 6.0



Gambar 2.2 Tampilan IDE Visual Basic 6.0

Adapun Komponen-komponen yang terdapat dalam Visual Basic dan dapat digunakan untuk keperluan perancangan tatap muka (*interface*) suatu program aplikasi adalah dapat dijelaskan sebagai berikut :

2. Baris Menu (Menu Bar)

Baris menu (*Menu Bar*) merupakan fasilitas standar yang disediakan oleh program-program yang bekerja di bawah fasilitas windows. Baris menu ini dapat dipanggil dengan cara, melakukan penekanan tombol Alt pada keyboard disertai dengan melakukan penekanan huruf yang bergaris bawah atau dapat dilakukan dengan langsung menklik pada menu dengan menggunakan mouse.



Gambar 2.3 Tampilan Baris Menu

3. Toolbars

Toolbars ini digunakan dengan cara menunjuk panah/pointer pada salah satu tombol yang tersedia dalam menu tersebut yang diwakili oleh gambar (icon) yang telah tersedia. Tampilan Toolbars dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Tampilan Toolbars

4. Jendela Toolbox

Pada jendela Toolbox ini berisikan tentang perlengkapan dalam perancangan Visual Basic yang diinginkan.



Gambar 2.5. Tampilan Toolbox

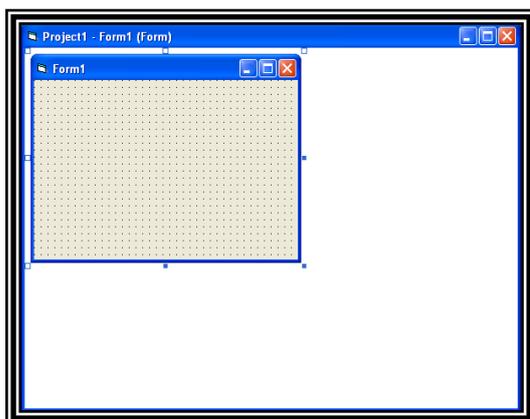
Adapun secara garis besar fungsi dari masing-masing kontrol-kontrol tersebut adalah sebagai berikut :

- a. **Pointer** bukan merupakan suatu kontrol; gunakan icon ini ketika anda ingin memilih kontrol yang sudah berada pada form.
- b. **PictureBox** adalah kontrol yang digunakan untuk menampilkan image dengan format: BMP, DIB (bitmap), ICO (icon), CUR (cursor), WMF (metafile), EMF (enhanced metafile), GIF, dan JPEG.
- c. **Label** adalah kontrol yang digunakan untuk menampilkan teks yang tidak dapat diperbaiki oleh pemakai.
- d. **TextBox** adalah kontrol yang mengandung string yang dapat diperbaiki oleh pemakai, dapat berupa satu baris tunggal, atau banyak baris.
- e. **Frame** adalah kontrol yang digunakan sebagai kontainer bagi kontrol lainnya.
- f. **CommandButton** merupakan kontrol hampir ditemukan pada setiap form, dan digunakan untuk membangkitkan event proses tertentu ketika pemakai melakukan klik padanya.
- g. **CheckBox** digunakan untuk pilihan yang isinya bernilai yes/no, true/false.
- h. **OptionButton** sering digunakan lebih dari satu sebagai pilihan terhadap beberapa option yang hanya dapat dipilih satu.
- i. **ListBox** mengandung sejumlah item, dan user dapat memilih lebih dari satu (bergantung pada property *MultiSelect*).
- j. **ComboBox** merupakan kombinasi dari TextBox dan suatu ListBox dimana memasukkan data dapat dilakukan dengan pengetikkan maupun pemilihan.

- k. *HScrollBar* dan *VScrollBar* digunakan untuk membentuk scrollbar berdiri sendiri.
- l. *Timer* digunakan untuk proses background yang diaktifkan berdasarkan interval waktu tertentu. Merupakan kontrol non-visual.
- m. *DriveListBox*, *DirListBox*, dan *FileListBox* sering digunakan untuk membentuk dialog box yang berkaitan dengan file.
- n. *Shape* dan *Line* digunakan untuk menampilkan bentuk seperti garis, persegi, bulatan, oval.
- o. *Image* berfungsi menyerupai image box, tetapi tidak dapat digunakan sebagai kontainer bagi kontrol lainnya. Sesuatu yang perlu diketahui bahwa control image menggunakan resource yang lebih kecil dibandingkan dengan PictureBox
- p. *Data* digunakan untuk *data binding*
- q. *OLE* dapat digunakan sebagai tempat bagi program eksternal seperti Microsoft Excel, Word, dll.

5. Jendela Form

Jendela Form merupakan jendela aplikasi tempat pembuatan program yang akan ditampilkan.

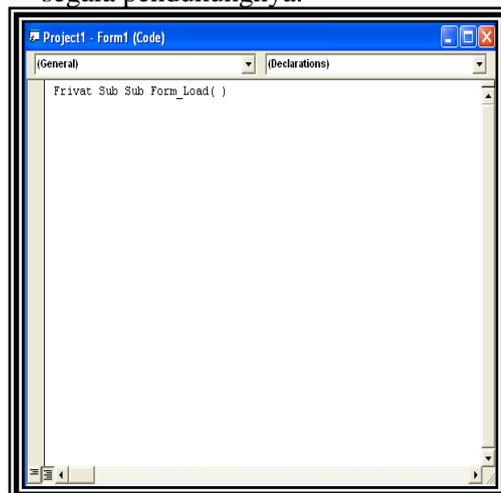


Gambar 2.6. Tampilan Jendela Form

6. Jendela Project

Jendela Project merupakan jendela informasi tentang project yang sedang

dibuka beserta semua sub program serta segala pendukungnya.



Gambar 2.7. Tampilan Jendela Project

7. Jendela Properties

Jendela Properties merupakan jendela yang berisikan berbagai macam string yang dapat dirubah berkaitan dengan program yang dirancang.



Gambar 2.8. Tampilan Jendela Properties

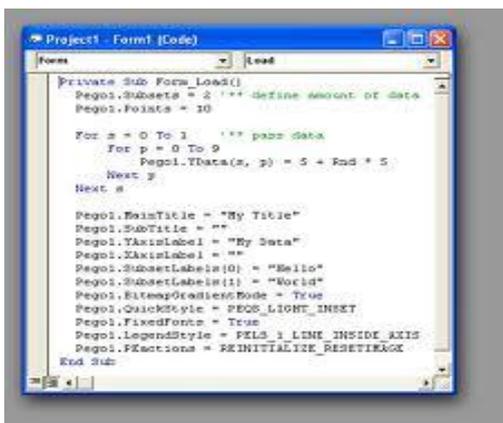
Sebelum, merancang sebuah file terlebih dahulu kita mendefinisikan struktur file dengan menggunakan *Project Module* yang ada dalam Visual Basic. Pada project Module kita deklarasikan semua struktur file kedalam kode type yang dimengerti oleh Visual Basic 6.0. Pendeklarasian Struktur file harus disesuaikan supaya tidak terjadi pengulangan. Oleh sebab itu untuk menghindari hal demikian maka terlebih dahulu dibuat dalam bentuk table.

Setelah semua file telah dideklarasikan maka kita akan memulai membuat user

interface kedalam form yang telah tersedia, dalam membuat suatu interface harus diperhatikan letak dan susunan sehingga dapat dimengerti oleh User.

Setelah itu kita dapat memulai perancangan dan pembuatan suatu aplikasi bahasa pemrograman.

8. Tampilan Penulisan Kode



Gambar 2.9 Penulisan Kode

Form kode adalah jendela tempat dimana program dari visual basic dibuat kode-kode form layout untuk menjalankan suatu program agar menjadi lebih baik dan bermanfaat bagi semua orang yang menggunakannya.

9. Cara Menjalankan Objek

- a) Pilih star dari menu run
- b) Klik tombol star yang ada pada toolbar
- c) Atau tekan tombol F5

10. Cara Mengakhiri Visual Basic

Dengan cara klik tanda X pada sudut kanan atas layar monitor atau dengan cara klik file lalu pilih exit.

11. Keuntungan Menggunakan Bahasa Pemrograman Visual Basic 6.0

Keuntungan menggunakan Visual Basic adalah kemampuannya untuk menerjemahkan program dalam bentuk native code, yaitu kecepatan pada saat

processor menterjemahkan dan menjalankan program aplikasi yang menggunakan perhitungan CPU yang intensive. Keuntungan yang didapat dari native code adalah kecepatan dalam mengakses program selain itu, Visual Basic juga menyediakan fasilitas antar muka penulisan kode program yang mudah dimengerti

C. Bahasa Pemrograman Assembly

Bahasa *Assembly* adalah merupakan program yang digunakan untuk menterjemakan program aplikasi yang ditulis dengan bahasa rakitan (*Assembly language*). Bahasa *assembly language* adalah Bahasa rakitan (*assembly language*) merupakan notasi untuk menyajikan bahasa mesin yang lebih mudah dibaca dan dipahami oleh manusia. Bahasa ini sudah menggunakan simbol alpabet yang bermakna (*mnemonic*).

Dengan menggunakan bahasa simbolik, masing-masing *op-code* dalam bahasa masing-masing tidak ditulis dalam bentuk bilangan biner, tetapi dalam suatu kode simbolik singkatan tertentu yang disebut dengan *mnemonic*. Intruksi program dengan *mnemonic* akan diterjemakan dalam bentuk bilangan biner bahasa mesin dengan menggunakan *assembly* atau sebuah basis perintah intruksi untuk prosesor berupa *Assembly Directeve* untuk mengatur kerja dari program *assembly*, Bahasa pemograman ini menggunakan bahasa simbolik *Source* program (program sumber) dan hasil diterjemakan ke dalam bahasa mesin disebut dengan *Object program* (program objek).(Dr. Jogyianto, 2005: 381)

Operasi merupakan suatu simbol *mnemonic* yang dapat berupa suatu kode dari oprasi intruksi *assembly* diantaranya:

1. Kode *Assembly Directive* terdiri dari beberapa bagian diantaranya:
 - a. Mulai

Merupakan label yang menunjukan awal dari intruksi-intruksi yang akan diproses
 - b. ORG

Singkatan dari ORIGIN, untuk menyatakan nomor memori yang dipakai setelah perintah, Misalnya ORG 1000h maka memori berikutnya dipakai *Assembly* adalah 1000h. ORG berlaku untuk memori program maupun memori data.
 - c. MOV

Merupakan *op-code* yang digunakan untuk memindahkan suatu nilai ke suatu lokasi.

- d. INT
Merupakan *op-code* yang digunakan untuk melakukan interup terhadap DOS atau BIOS untuk melakukan oprasi tertentu. Intrupsi DOS dengan nilai 21h akan menyebabkan suatu DOS melakukan suatu oprasi tergantung dari nilai AH.
- e. EQU
Singkatan dari EQUATE, dipakai untuk menentukan sebua simbol, Misalkan angka 88 EQU 88 memberi nilai pada simbol angka 88, atau CR EQU 0DH kode ASII dari CR (*Carriage Return*) adalah 0DH
- f. DB
Singkatan dari DEFINE BYTE dipakai untuk member nilai tertentu pada memori program dan dipakai untuk membut teks maupun tabel. Nilai tersebut merupakan nilai 1 byte, bisa merupakan angka atau pun kode ASCII.
- g. DW
Singkatan dari DEFINE WORD dipakai untuk memberikan nilai 2 *beyt* pada memori dan membentuk suatu tabel yang isinya adalah nomor-nomor memori program.
- h. DS
Singakatan dari *Define Storege, Assembly Directiver* ini dipakai untuk membentuk variable, memori yang dipakai adalah memori-data (RAM), bukan memori-program (ROM)

2. (*Operation code* atau *op-code*) atau dapat berupa suatu *pseudo operation* (*pseudo-op* atau *assembler drectiver*).

Tabel 2.1 Tabel Intruksi dari *Operation Op-Code* dari Bahasa *Assembler*

OP-CODE	ASSEMBLI MNEMONIC	R.AMEKRS
00	STOP	
01	ADD	Oprans utama yang diasumsikan sebagai akumulato
02	SUB	
03	MULY	
04	LAUD	Memanggil akumulator
05	STORE	Menyimpan akumulator kedalam steroge
06	TRANS	Menntanfer kontrol kealamat yang disebut
07	TRIM	Mentranfer hanya jika akumulator >0
08	DIV	Membagi akumulator dengan isi steroge
09	READ	Membaca kartu pada alokasi steroge
10	PRINT	Mencetak kartu pada alokasi steroge
11	LIR	Memanggil index dengan 3 digit akhir dari steroge operand
12	IIR	Menaikan endex registrasi 3 digit akhir dari steroge operand
13	LOP	Mengurangi endex registrasi. Jika 0 sama dengan TRANS

D. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan pengendali mikro yang dapat deprogram untuk penggunaan yang berbeda-beda. *Mikrokontroler* banyak digunakan sebagai sentral dari sistem elektrinika / komputer. Terkadang *mikrokontroler* digunakan sebagai otak dari *device driver*. *Mikrokontroler* merupakan sebuah prosesor. Perbedaan utama *prosesor mikrokontroler* dengan *prosesor* personal komputer (PC) adalah pada *mikrokontroler* terdiri atas memori, analog dan digital I/O,dan lain-lain, yang terdapat dalam satu *chip*, sehingga dalam penguanaannya tidak diperlukan hardware tambahan (Usman,2008 :1)

Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Sederhananya, cara kerja mikrokontroler sebenarnya hanya membaca dan menulis data. Sekedar contoh, bayangkan diri Anda saat mulai belajar membaca dan menulis, ketika Anda sudah bisa melakukan hal itu Anda mulai bisa membaca tulisan apapun baik itu tulisan buku, cerpen, artikel dan sebagainya, dan Andapun mulai bisa menulis hal-hal sebaliknya. Begitu pula jika Anda sudah mahir membaca dan menulis data pada mikrokontroler maka Anda dapat membuat program untuk membuat suatu sistem pengaturan menggunakan mikrokontroler sesuai dengan keinginan Anda. Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut "pengendali kecil" dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. Dengan penggunaan mikrokontroler ini maka :

- a. Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas
- b. Rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi
- c. Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak

Namun demikian tidak sepenuhnya mikrokontroler bisa mereduksi komponen IC TTL dan CMOS yang seringkali masih diperlukan untuk aplikasi kecepatan tinggi atau sekedar menambah jumlah saluran masukan dan keluaran (I/O). Dengan kata lain, mikrokontroler adalah versi mini atau mikro dari sebuah komputer karena mikrokontroler sudah mengandung beberapa periferil yang langsung bisa dimanfaatkan, misalnya port paralel, port serial, komparator, konversi digital ke analog (DAC), konversi analog ke digital dan sebagainya hanya menggunakan sistem minimum yang tidak rumit atau kompleks.

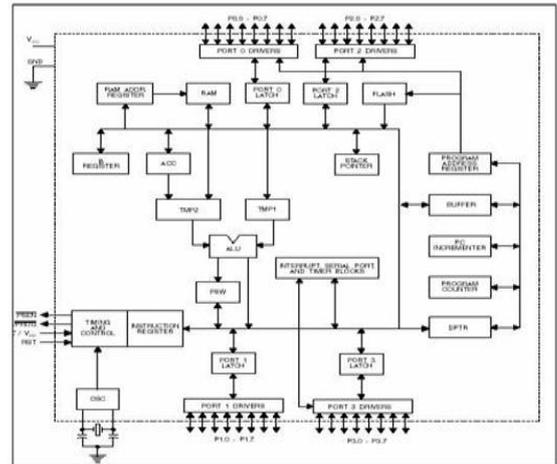
1. Mikrokontrol AT89S51

Mikrokontroler tipe AT89S51 merupakan mikrokontroler keluarga MCS-51 dengan konfigurasi yang sama persis dengan AT89C51 yang cukup terkenal, hanya saja AT89S51 mempunyai fitur ISP (*In-System Programmable Flash Memory*). Fitur ini memungkinkan mikrokontroler dapat diprogram langsung dalam suatu sistem elektronik tanpa melalui *Programmer Board* atau *Downloader Board*. Mikrokontroler dapat diprogram langsung melalui kabel ISP yang dihubungkan dengan paralel port pada suatu personal komputer.

Adapun fitur yang dimiliki Mikrokontroler AT89S51 adalah sebagai berikut :

- a. Sebuah CPU (*Central Processing Unit*) 8 bit yang termasuk keluarga MCS51.
- b. Osilator internal dan rangkaian pewaktu, RAM internal 128 byte (on chip).
- c. Empat buah *Programmable port* I/O, masing-masing terdiri atas 8 jalur I/O
- d. Dua buah Timer Counter 16bit.
- e. Lima buah jalur interupsi (2 interupsi external dan 3 interupsi internal)
- f. Sebuah port serial dengan kontrol serial full duplex UART.
- g. Kemampuan melaksanakan operasi perkalian, pembagian dan operasi Boolean(bit).
- h. Kecepatan pelaksanaan instruksi per siklus 1 mikrodetik pada frekuensi clock 12 MHz.
- i. 4 Kbytes Flash ROM yang dapat diisi dan dihapus sampai 1000 kali *In-System Programmable Flash Memory*.

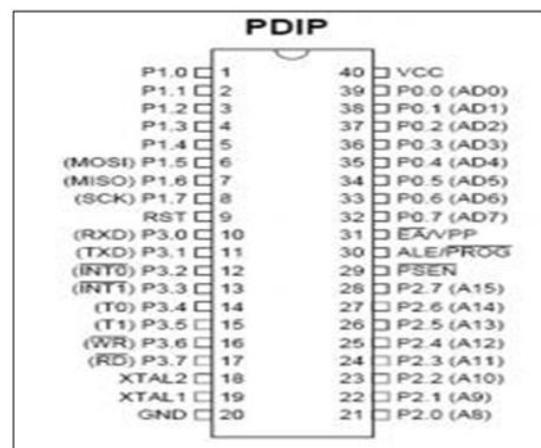
Dengan keistimewaan diatas, pembuatan alat menggunakan AT89S51 menjadi lebih sederhana dan tidak memerlukan IC pendukung yang banyak. Sehingga mikrokontroler AT89S51 ini mempunyai keistimewaan dari segi perangkat keras. Adapun blok diagram dari mikrokontroler 89S51 diperlihatkan pada gambar 2.10 berikut.



Gambar 2.10. Blok diagram dari mikrokontroler 89S51

2. Konfigurasi Pin Mikrokontroler AT89S51

Susunan pin mikrokontroler AT89S51 diperlihatkan pada Gambar 2.11 berikut:



Gambar 2.11. Konfigurasi Pin AT89S51

Mikrokontroler AT89S51 memiliki pin berjumlah 40 dan umumnya dikemas dalam DIP (*Dual In-Line Package*). Masing-masing pin pada mikrokontroler AT89S51 mempunyai kegunaan sebagai berikut:

a. Port 0

Port 0 merupakan port dua fungsi yang berada pada pin 32-39 dari AT89S51. Dalam rancangan sistem sederhana port ini sebagai port I/O serbaguna. Untuk rancangan yang lebih kompleks dengan melibatkan memori eksternal jalur ini dimultiplek untuk bus data dan bus alamat.

b. Port 1

Port 1 disediakan sebagai port I/O dan berada pada pin 1-8. Beberapa pin pada port ini memiliki fungsi khusus yaitu P1.5 (MOSI), P1.6 (MISO), P1.7 (SCK) yang digunakan untuk jalur *download* program.

c. Port 2

Port 2 (pin 21-28) merupakan port dua fungsi yaitu sebagai I/O b serbaguna, atau sebagai bus alamat byte tinggi untuk rancangan yang melibatkan memori eksternal.

d. Port 3

Port 3 adalah port dua fungsi yang berada pada pin 10-17, port ini memiliki multi fungsi, seperti yang terdapat pada tabel 2.2 berikut ini :

Tabel 2.2 Fungsi Port 3

BIT	NAME	BIT	ADDRESS
P3.0	RXD	B0h	Receive
P3.1	TXD	B1h	Transmit
P3.2	INT 0	B2h	External
P3.3	ITN 1	B3h	External
P3.4	T0	B4h	Timer/counter
P3.5	T1	B5h	Timer/counter
P3.6	WR	B6h	External
P3.7	RD	B7h	External

e. PSEN (Program Store Enable)

Adalah sebuah sinyal keluaran yang terdapat pada pin 29. Fungsinya adalah sebagai sinyal kontrol untuk memungkinkan mikrokontroler membaca program (*code*) dari memori eksternal. Biasanya pin ini dihubungkan ke pin EPROM. Jika eksekusi program dari ROM internal atau dari *flash memori* (ATMEL AT89SXX), maka berada pada kondisi tidak aktif (*high*).

f. ALE(Address Latch Enable)

Sinyal output ALE yang berada pada pin 30 fungsinya sama dengan ALE pada

microprocessor INTEL 8085, 8088 atau 8086. Sinyal ALE dipergunakan untuk demultiplek bus alamat dan bus data. Sinyal ALE membangkitkan pulsa sebesar 1/6 frekuensi oscillator dan dapat dipakai sebagai clock yang dapat dipergunakan secara umum.

g. EA(External Access)

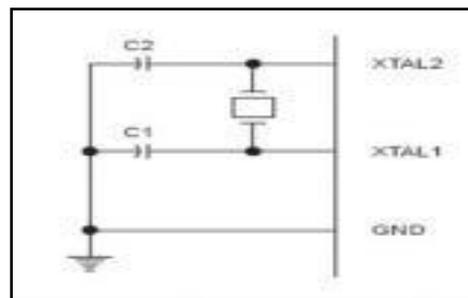
Masukan sinyal terdapat pada pin 31 yang dapat diberikan logika rendah (ground) atau logika tinggi (+5V). Jika diberikan logika tinggi maka mikrokontroler akan mengakses program dari ROM internal (EPROM/flash memori). Jika diberi logika rendah maka mikrokontroler akan mengakses program dari memori eksternal.

h. RST(Reset)

Input reset pada pin 9 adalah *reset* master untuk AT89S51. Pulsa transisi dari tinggi selama 2 siklus ke rendah akan mereset mikrokontroler.

i. Oscillator

Oscillator yang disediakan pada chip dikemudikan dengan XTAL yang dihubungkan pada pin 18 dan pin 19. Diperlukan kapasitor penstabil sebesar 30 pF. Besar nilai XTAL sekitar 3 MHz sampai 33 MHz. XTAL1 adalah input ke pembalikan penguat osilator (*inverting oscillator amplifier*) dan input ke *clock* internal pengoperasian rangkaian. Sedangkan XTAL2 adalah output dari pembalikan penguat osilator.



Gambar 2.12 Konfigurasi Xtal Osilator

j. Power

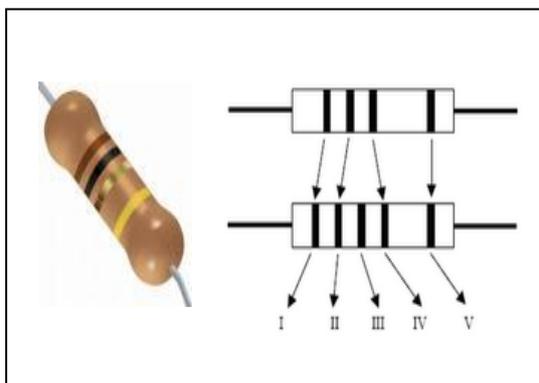
AT89S51 dioperasikan pada tegangan supply +5v, pin vcc berada pada nomor 40 dan vss (ground) pada pin 20.

E. ADC (Analog to Digital Converter)

Menurut Muhsin (2004:239) kebanyakan sinyal atau informasi yang ada disekitar kita merupakan sinyal atau

bersifat resistif dan umumnya terbuat dari bahan karbon. Satuan resistansi dari suatu resistor disebut Ohm atau dilambangkan dengan simbol Ω (<http://wizardh6lic.blogspot.com/2010/10/resistor.html>)

Bentuk resistor yang umum adalah seperti tabung dengan dua kaki di kiri dan kanan. Pada badannya terdapat lingkaran membentuk cincin kode warna untuk mengetahui besar resistansi tanpa mengukur besarnya dengan *Ohm meter*. Kode warna tersebut adalah standar manufaktur yang dikeluarkan oleh EIA (*Electronic Industries Association*) seperti yang ditunjukkan pada tabel dibawah. Didalam rangkaian elektronika resistor dilambangkan dengan angka " R "Ada beberapa jenis resistor yang ada di pasaran antara lain : *Resistor Carbon*, *Wirewound*, dan *Metal Film*. Ada juga Resistor yang dapat diubah-ubah nilai resistansinya antara lain : *Potensiometer* dan *Trimpot*. Selain itu ada juga Resistor yang nilai resistansinya berubah bila terkena cahaya namanya LDR (*Light Dependent Resistor*) dan Resistor yang nilai resistansinya berubah tergantung dari suhu disekitarnya namanya NTC (*Negative Thermal Resistance*)



Gambar 2.14 Resistor dan symbol

Besar resistansi dalam resistor dapat dihitung dari pita warna yang ada di selubung resistor. Penghitungan nilai resistansi didasarkan pada tabel kode warna resistor seperti pada tabel berikut.

Resistor jenis carbon maupun metalfilm adalah jenis resistor yang menggunakan kode warna sebagai petunjuk besarnya nilai resistansi (tahanan) dari resistor. Kode-kode warna itu melambangkan angka ke-1, angka ke-2, angka perkalian dengan 10 (*multiflier*),

nilai toleransi kesalahan, dan nilai kualitas dari resistor.

Kode warna itu antara lain Hitam, Coklat, Merah, Orange, Kuning, Hijau, Biru, Ungu, Abu-abu, Putih, Emas dan Perak. Warna hitam untuk angka 0, coklat untuk angka 1, merah untuk angka 2, orange untuk angka 3, kuning untuk angka 4, hijau untuk angka 5, biru untuk angka 6, ungu untuk angka 7, abu-abu untuk angka 8, dan putih untuk angka 9. Sedangkan warna emas dan perak biasanya untuk menunjukkan nilai toleransi yaitu emas nilai toleransinya 10 %, sedangkan perak nilai toleransinya 5 %.

Tabel 2.3 Tabel Kode Warna Resistor

Warna Cincin	Cincin I Angka ke-1	Cincin II Angka ke-2	Cincin III Angka ke-3	Cincin IV Pengali	Cincin V Toleransi
hitam	0	0	0	$\times 10^0$	
coklat	1	1	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$
merah	2	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$
jingga	3	3	3	$\times 10^3$	
kuning	4	4	4	$\times 10^4$	
hijau	5	5	5	$\times 10^5$	
biru	6	6	6	$\times 10^6$	
ungu	7	7	7	$\times 10^7$	
abu-abu	8	8	8	$\times 10^8$	
putih	9	9	9	$\times 10^9$	
emas				$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$
perak				$\times 10^{-2}$	$\pm 10\%$
tanpa warna					$\pm 20\%$

2 Transistor

Transistor adalah alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung (*switching*), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau sebagai fungsi lainnya. Transistor dapat berfungsi semacam kran listrik, dimana berdasarkan arus inputnya (BJT) atau tegangan inputnya (FET), memungkinkan pengaliran listrik (<http://kiswanto.staff.ugm.ac.id/?data=transistor>)

Pada umumnya, transistor memiliki 3 terminal. Tegangan atau arus yang dipasang di satu terminalnya mengatur arus yang lebih besar yang melalui 2 terminal lainnya. Transistor adalah komponen yang sangat penting dalam dunia elektronik modern. Dalam rangkaian analog, transistor digunakan dalam amplifier (penguat). Rangkaian

analog melingkupi penguat suara, sumber listrik stabil, dan penguat sinyal radio. Dalam rangkaian-rangkaian digital, *transistor* digunakan sebagai saklar berkecepatan tinggi. Beberapa transistor juga dapat dirangkai sedemikian rupa sehingga berfungsi sebagai *logic gate*, memori, dan komponen-komponen lainnya.

- a. Secara umum, *transistor* dapat dibeda-bedakan berdasarkan banyak kategori: Materi Semikonduktor: *Germanium, Silikon, Gallium Arsenide*
- b. Kemasan fisik: *Through Hole Metal, Through Hole Plastic, Surface Mount, IC*, dan lain-lain
- c. Tipe: UJT, BJT, JFET, IGFET (MOSFET), IGBT, HBT, MISFET, VMOSFET, MESFET, HEMT, SCR serta pengembangan dari *transistor* yaitu IC (*Integrated Circuit*).
- d. Polaritas: NPN atau *N-channel*, PNP atau *P-channel*
- e. Maksimum kapasitas daya: *Low Power, Medium Power, High Power*
- f. Maksimum frekwensi kerja: *Low, Medium*, atau *High Frequency*, RF transistor, *Microwave*, dan lain-lain
- g. Aplikasi: *Amplifier*, Saklar, *General Purpose*, dan Audio

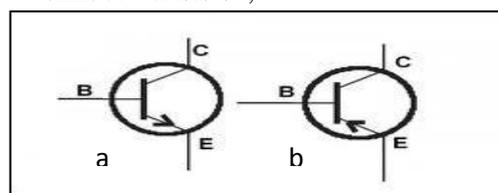
Dari banyak tipe-tipe *transistor* moderen, pada awalnya ada dua tipe dasar *transistor*, bipolar *junction transistor* (BJT atau *transistor bipolar*) dan *field-effect transistor* (FET), yang masing-masing bekerja secara berbeda.

Transistor bipolar dinamakan demikian karena kanal konduksi utamanya menggunakan dua polaritas pembawa muatan: elektron dan *zone*, dan ketebalan lapisan ini dapat diatur dengan kecepatan tinggi dengan tujuan untuk mengatur aliran arus utama tersebut.

FET (juga dinamakan lubang, untuk membawa arus listrik. Dalam BJT, arus listrik utama harus melewati satu daerah / lapisan pembatas dinamakan (*depletion transistor unipolar*) hanya menggunakan satu jenis pembawa muatan (*elektron* atau *hole*, tergantung dari tipe FET). Dalam FET, arus listrik utama mengalir dalam satu

kanal konduksi sempit dengan *depletion zone* di kedua sisinya (dibandingkan dengan transistor bipolar dimana daerah basis memotong arah arus listrik utama).

Dan ketebalan dari daerah perbatasan ini dapat dirubah dengan perubahan tegangan yang diberikan, untuk mengubah ketebalan kanal konduksi tersebut. Lihat artikel untuk masing-masing tipe untuk penjelasan yang lebih lanjut. Gambar berikut adalah simbol *transistor*,



Gambar 2.15 Simbol transistor (a) NPN, (b) PNP

3 Dioda

Dioda adalah suatu piranti dua elektroda dengan arah arus yang tertentu. Dengan kata lain *dioda* bisa bekerja sebagai penghantar dan bisa bekerja sebagai *isolator*.

Lambang dioda semikonduktor biasanya :



Gambar 2.16 Simbol Dioda

Dioda terdiri dari beberapa jenis diantaranya adalah dioda LED, dioda Schottky, varaktor, dioda zener

Sifat-sifat sambungan p – n pada Dioda

Suatu perbatasan p-n terbentuk ketika kristal yang sama dari *silikon* (atau germanium) tipe p disambung dengan tipe n. Ketika perbatasan terbentuk, elektron-elektron dari tipe n bergerak melewati perbatasan untuk mengisi beberapa lubang dalam daerah tipe p. Ini membuat *silikon* tipe p bermuatan negatif dan meninggalkan muatan positif pada *silikon* tipe n. Muatan yang berpindah ini terjadi hanya disekitar perbatasan dan mekanismenya serupa dengan difusi gas, yakni suatu aliran dari daerah berkonsentrasi tinggi ke daerah berkonsentrasi rendah. Pada saat yang sama, lubang-lubang dari daerah tipe p bergerak melewati perbatasan menuju daerah tipe n dimana lubang-lubang ini akan diisi oleh

beberapa elektron. Dengan demikian dihasilkan muatan positif dalam daerah tipe n dan meninggalkan muatan negatif dalam daerah tipe p. Ini menunjukkan terciptanya muatan-muatan negatif dan positif pada sisi-sisi yang berbeda dari perbatasan dalam suatu daerah, yang dikenal sebagai lapisan barrier. Lapisan ini adalah suatu daerah yang dikenal, suatu daerah sangat sempit yang telah kehilangan semua elektron-elektron bebas dan lubang-lubang yang tersedia (semua lubang-lubang telah diisi oleh sebuah elektron) dan dengan demikian bersifat hampir seperti silikon murni, yakni hambatan jenisnya tinggi.

III. Analisa dan Perancangan

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengembangan alat, meliputi penghapus whiteboard otomatis menggunakan motor stepper sebagai penggeraknya dan program pemroses data yang mengolah perintah adalah mikrokontroller AT89S51. Dengan bahasa program bahas assembly.

B. Instrumen Penelitian

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian antara lain adalah:

- a. Personal Komputer Pentium IV
- b. Tombol berupa saklar *push on*
- c. Mikrokontroller AT89S51
- d. Komponen Elektronika, seperti *resistor, transistor* dan *dioda*
- e. Papan Rangkaian (PCB)
- f. Solder, tang, pinset, testpen dan gunting
- g. Kabel berbagai ukuran
- h. Power supply sebagai sumber daya

2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan meliputi sistem operasi, bahasa pemrograman dan perangkat lunak pengolah data. Sistem operasi yang digunakan adalah *Microsoft Windows XP SP 2* sebagai sistem operasi. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Bahasa Pemrograman assembly.

C. Metode Pengumpulan Data

Data penelitian yang diperlukan dalam penyusunan laporan tugas akhir diperoleh melalui metode studi pustaka dan studi laboratorium.

1. Studi Pustaka

Data penelitian pada metode studi pustaka diperoleh dari sumber pustaka yang meliputi buku, majalah atau arsip mengenai topik yang dibahas dalam penelitian. Data penelitian juga diperoleh dari internet. Buku yang digunakan berupa buku konsep, atau handbook komputer dan motor stepper, majalah yang dijadikan rujukan adalah majalah komputer dan jurnal ilmiah.

2. Studi Laboratorium

Data penelitian pada metode studi laboratorium diperoleh melalui praktikum dan uji coba. Percobaan yang dilakukan meliputi test bahasa pemrograman, uji komponen elektronika dan uji perangkat keras komputer yang cocok untuk pelaksanaan penelitian.

D. Metode Perancangan Sistem

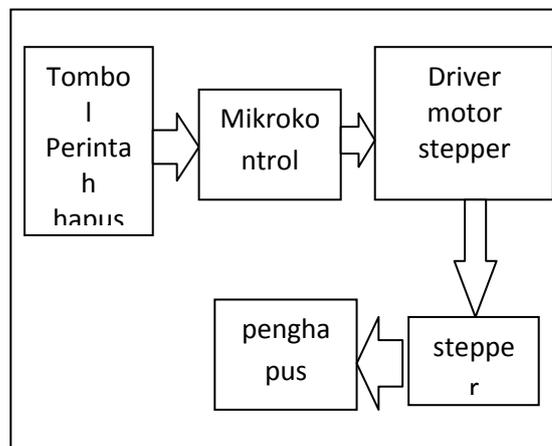
1. Blok Diagram Global

Blok diagram global adalah sebagai berikut:



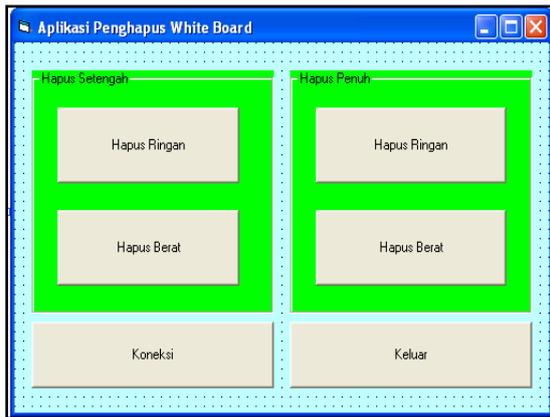
Gambar 3.1 Blok Diagram Global

2. Blok Diagram Rangkaian Alat



Gambar 3.2 Blok Diagram Rangkaian Alat

3. Rancangan Tampilan Program

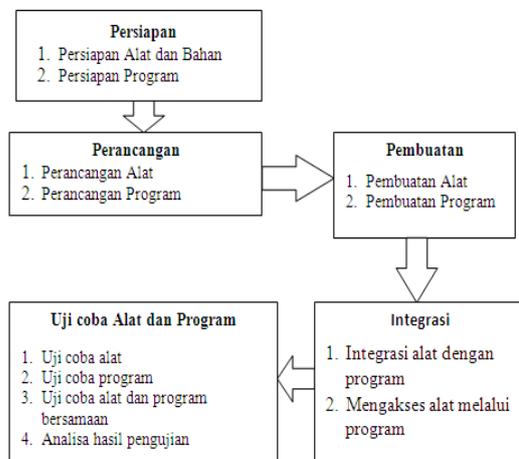


Gambar 3.3 Tampilan Program

4. Prinsip Kerja sistem

Alat ini bekerja dengan cara memberikan perintah dengan menekan tombol. Dengan menekan tombol maka mikrokontrol memberikan perintah ke driver motor stepper yang akan bergerak untuk menghapus whiteboard. Tombol yang digunakan ada 4 yang di bagi dua bagian yaitu menghapus whiteboard setengah bagian dan menghapus whiteboard penuh .Tombol untuk menghapus setengah

5. Rencana Langkah Kerja



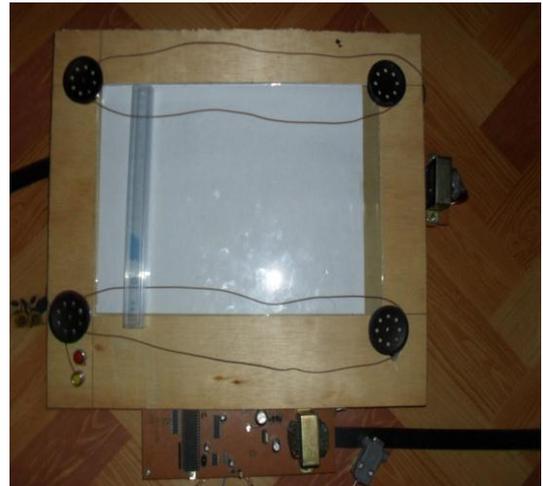
Gambar 3.4. Diagram Rencana Kerja

E. Rancangan Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *black box*, yaitu dengan menguji kemampuan sistem berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan. Pengujian sistem dilakukan terhadap kemampuan sistem berupa:

1. Ketepatan sistem merespon perintah tombol yang ditekan
2. Ketepatan motor stepper dalam menghapus
3. Ketepatan program dalam memberikan perintah.

bagian ada dua yaitu tombol warna Biru dan warna merah .Warna biru menghapus ringan dengan memerintakan motor bergerak 2 kali dan warna merah menghapus berat dengan memerintakan motor bergerak 4 kali .Tombol untuk menghapus penuh ada dua yaitu tombol warna Biru dan warna merah .Warna biru menghapus ringan dengan memerintakan motor bergerak 2 kali dan warna merah menghapus berat dengan memerintakan motor bergerak 4 kali.



Pengujian dilakukan dengan menggunakan whiteboard kecil 20 x 30 cm.Dengan berat alat kurang lebih 1kg ,yang bergerak secara Horizontal .Dengan titik awal bergerak dari kiri dan berakhir di kiri papan Whiteboard.

IV. Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Alat Whiteboard otomatis

Alat ini bekerja dengan cara memberikan perintah dengan menekan tombol. Dengan menekan tombol maka mikrokontrol memberikan perintah ke driver motor stepper yang akan bergerak untuk menghapus whiteboard. Tombol yang digunakan ada 4 yang di bagi dua bagian yaitu menghapus whiteboard setengah bagian dan menghapus whiteboard penuh .Tombol untuk menghapus setengah bagian ada dua yaitu tombol warna Biru dan warna merah .Warna biru menghapus ringan dengan memerintakan motor bergerak 1 kali dan warna merah menghapus berat dengan memerintakan motor bergerak 2 kali .Tombol untuk menghapus penuh ada dua yaitu tombol warna Biru dan warna merah .Warna biru menghapus ringan dengan

memerintakan motor bergerak 1 kali dan warna merah menghapus berat dengan memerintakan motor bergerak 2 kali.

1. Prosedur Mengoperasikan Alat dan Aplikasi

a. Mengoperasikan Alat Secara Otomatis

Mengoperasikan Alat Penghapus Whiteboard secara otomatis yaitu tanpa menggunakan komputer . Alat ini bekerja dengan cara menekan salah satu tombol sesuai keinginan menghapus ,menghapus ringan atau menghapus berat.Maka alat secara otomatis menghapus *Whiteboard* dengan cara motor Stepper bergarak secara horizontal dari kiri *Whiteboard* kembali lagi kekiri whiteboard.

b. Mengoperasikan Alat Secara Manual

Mengoperasikan Alat Penghapus Whiteboard secara manual dilakukan menggunakan bantuan komputer melalui program *Visual Basic 6.0*. Cara mengoperasikanya dengan memilih salah satu *command button* yang ada pada tampilan program *visual basic 6.0*.

B. Hasil Aplikasi Penghapus Whiteboard

Aplikasi penghapus *whiteboard* dengan menggunakan motor stepper ini dibuat dengan menggunakan program *visual basic 6.0*. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan beberapa objek yang ada pada *vb 6.0*, yaitu *mscomm*, *label*, dan beberapa *command button*. Tampilan dari aplikasi penghapus whiteboard bisa dilihat pada gambar berikut ini.



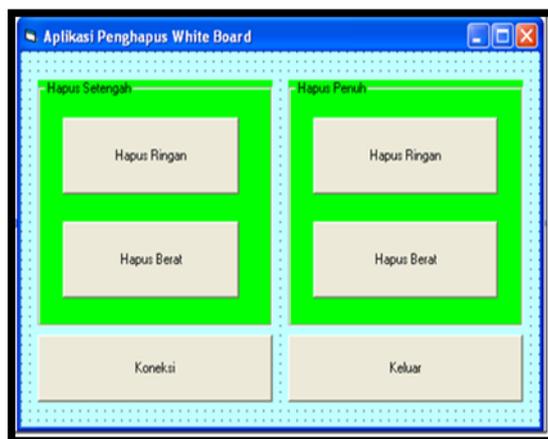
Gambar 4.2 Tampilan Aplikasi Visual Basic 6.0

Pada gambar diatas proses bekerjanya alat berlansung dengan cara memberikan perintah melalui menekan salah satu button di tampilan program *Visual Basic 6.0*. Dengan mengklik s . . . satu tombol maka mikroko 37 memberikan perintah ke driver m stepper yang akan bergerak untuk menghapus *whiteboard*. *Command button* yang digunakan ada 4 yang di bagi dua bagian yaitu hapus whiteboard setengah bagian dan hapus whiteboard penuh . *command button* hapus ringan dibagian hapus setengah memerintakan motor bergerak 1 kali dan *command button* hapus berat memerintakan motor bergerak 2 kali . *command button* hapus ringan dibagian hapus penuh memerintakan motor bergerak 1 kali dan hapus berat memerintakan motor bergerak 2 kali.

C. Pembahasan

1. Pembuatan Aplikasi Penghapus Whiteboard

Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan beberapa objek yang ada pada *vb 6.0*, yaitu *mscomm*, *label*, dan beberapa *command button*. Tampilan dari aplikasi penghapus whiteboard bisa dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 4.3 Tampilan Aplikasi Visual Basic 6.0

Tampilan dari aplikasi ini dibuat dengan beberapa langkah-langkah sebagai berikut :

1. Pembuatan form dan pengaturan properties dari form
Form dibuat dengan memberikan nama form dan caption dari form, nama form

adalah form1 dan caption diberi nama dari aplikasi yaitu "aplikasi penghapus whiteboard"

2. Pembuatan frame untuk pengelompokan perintah hapus
Frame yang digunakan dalam aplikasi ini ada 2 yaitu frame yang digunakan untuk mengelompokkan perintah menghapus setengah, dan frame yang digunakan untuk mengelompokkan perintah atau tombol untuk menghapus secara penuh. Pembuatan frame dilakukan dengan member nama pada masing-masing frame, frame 1 diberi nama "menghapus setengah", dan frame 2 diberi nama "menghapus penuh".
3. Pembuatan tombol koneksi dan tombol keluar
Tombol koneksi dan tombol keluar adalah tombol yang dibuat dengan menggunakan *command button*, dimana setiap tombol ini diberi nama sesuai dengan nama yang tercantum dalam tombol yaitu, tombol pada frame hapus setengah diberi nama *cmdhapusringanf1*, dan *cmdhapusberatf1*, tombol pada frame hapus penuh diberi nama *cmdhapusringanf2*, *cmdhapusberatf2*, dan tombol koneksi diberi nama *cmdkoneksi*, dan tombol keluar diberi nama *cmdkeluar*.
4. Pemberian fasilitas *mscomm*
Mscomm ini dimasukkan pada form dengan tujuan untuk melakukan komunikasi serial. *Mscomm* pada form bernama *mscomm1*. Dimana *mscomm* ini nantinya akan diberi *script* untuk keperluan komunikasi data antara aplikasi dengan mikrokontroler secara serial melalui port com 1.
5. Pembuatan listing program
Penulisan *script* atau listing yang telah dibuat sesuai dengan susunan dari tampilan aplikasi adalah sebagai berikut.

'aplikasi penghapus witeboard'

```
Private Sub cmdkoneksi_Click()
    MSComm1.CommPort = port
    MSComm1.RThreshold = 1
    MSComm1.InputLen = 6
```

```
    MSComm1.Settings =
    Combo2.List(Combo2.ListIndex) &
    ",N,8,1"
    MSComm1.PortOpen = True
    cmdkoneksi.Enabled = False
    cmdkeluar.Enabled = True
End If
Exit Sub
Private Sub cmdkeluar_Click()
    Unload Me
End Sub
Private Sub Form_Load()
    End With
    Timer1.Enabled = False
    cmdkoneksi.Enabled = True
    cmdexit.Enabled = False
End Sub
Private Sub cmdhapusringanf1_Click()
    MSComm1.Output = "A" & Chr$(13)
    End Sub
Private Sub cmdhapusringanf2_Click()
    MSComm1.Output = "B" & Chr$(13)
End Sub
Private Sub cmdhapusberatf1_Click()
    MSComm1.Output = "C" & Chr$(13)
End Sub
Private Sub cmdhapusberatf2_Click()
    MSComm1.Output = "D" & Chr$(13)
End Sub
Private Sub MSComm1_OnComm()
    Dim buffer As String
    Dim temp As String
    buffer = MSComm1.Input
    If buffer <> "" Then
        With Text1
            .SelStart = Len(.Text)
            .SelText = buffer
        End With
    End If
End Sub
Private Sub Timer1_Timer()
    MSComm1_OnComm
End Sub
```

Listing program digunakan pada formload digunakan untuk membuka proses komunikasi, dan listing program pada tombol-tombol penghapus diberi listing program dengan mengirimkan karakter A,B,C, dan D. yang nantinya diproses oleh mikrokontroler untuk dieksekusi ke perintah berikutnya.

2. Pembuatan Alat Penghapus Whiteboard

Proses merangkai alat penghapus whiteboard dengan menggunakan motor stepper ini dilakukan dengan

mempersiapkan alat dan bahan, kemudian dilakukan proses selanjutnya yaitu membuat hubungan jalur antar komponen dan bahan atau dikenal dengan istilah membuat skema atau diagram rangkaian. Proses selanjutnya yang dilakukan adalah dengan melakukan penyolderan komponen pada papan cetak rangkaian atau PCB (*Printed Circuit Board*).

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan alat penghapus whiteboard menggunakan motor stepper yaitu; tombol *push on*, mikokontroler AT89S51, IC ULN 2803, *Motor Stepper*, IC max232, *transformator*, dioda, resistor, kapasitor, dan beberapa komponen tambahan untuk melengkapi rangkaian. Adapun secara jelas bahan-bahas yang digunakan dapat dilihat pada gambar-gambar berikut ini.



Gambar 4.5 Tombol *push on*

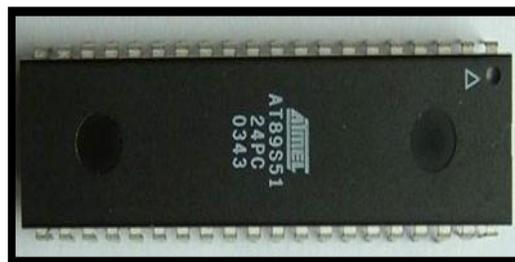
Tombol yang digunakan dalam adalah tombol *push on* yaitu tombol yang hanya aktif ketika ditekan, dan ketika tombol dilepas maka akan kembali of, tombol *push on* yang diperlukan dalam alat ini sebanya 4 buah tombol, masing masing untuk tombol hapus ringan 2 buah, dan hapus berat 2 buah.



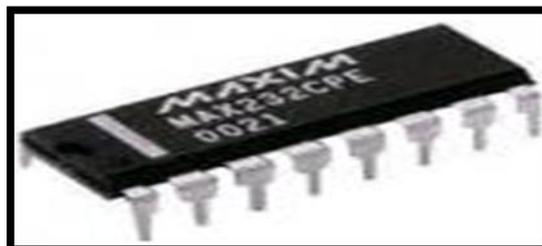
Gambar 4.4 Transformator 350mA

Transformator yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah dengan menggunakan transformator dengan arus 350 mA. Transformator ini digunakan untuk memberikan suply tegangan dengan besar tegangan 5V DC.

Dalam rangkaian ini ditambahkan beberapa komponen tambahan dioda, kapasitor, dan beberapa resistor, serta diperlukan satu komponen tambahan yaitu IC regulator LM7805 yang fungsinya memfilter tegangan dari 12v DC menjadi 5V DC yang diperlukan oleh rangkaian.



Gambar 4.6 Mikrokontroler AT89S51



Gambar 4.7 IC max 232



Gambar 4.8 IC ULN 2803

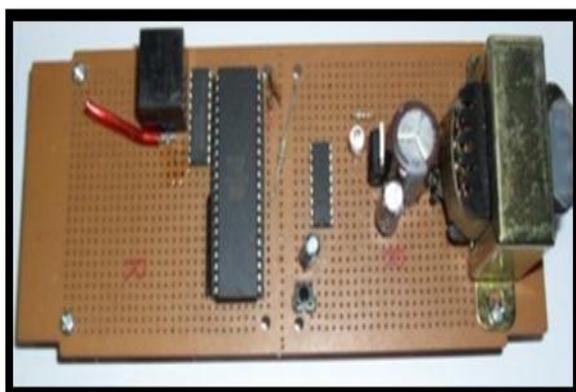


Gambar 4.9 Relay 5V DC



Gambar 4.10 Motor Stepper

Komponen-komponen diatas dirangkai menjadi satu kesatuan dalam satu keping pcb berlobang, dan dihasilkan rangkaian alat seperti pada gambar 4.9 berikut ini



Gambar 4.11 Hasil Rangkaian Alat

Rangkaian alat ini kemudian dicoba dengan memberi perintah pada mikrokontroler untuk mengeluarkan data pada pin-pin port mikrokontroler yang dihubungkan ke motor stepper, dan hasilnya motor stepper berputar ke kiri dan kekanan sesuai dengan perintah.

C. Uji Coba Alat



Gambar 4.12 Alat Penghapus Whiteboard Menggunakan Motor Stepper

Pengujian Alat ini bekerja dengan cara menggerakkan motor *Stepper* agar menghapus papan *Whiteboard* .Alat penghapus *Whiteboard* memiliki 4 tombol, yaitu menghapus whiteboard setengah bagian dan menghapus whiteboard penuh .Tombol untuk menghapus setengah bagian ada dua yaitu tombol warna Biru dan warna merah .Warna biru menghapus ringan dengan memerintakan motor bergerak 1 kali dan warna merah menghapus berat dengan memerintakan motor bergerak 2 kali .Tombol untuk menghapus penuh ada dua yaitu tombol warna Biru dan warna merah .Warna biru menghapus ringan dengan memerintakan motor bergerak 1 kali dan warna merah menghapus berat dengan memerintakan motor bergerak 2 kali.Sedangkan Pengoperasian melalui komputer dengan cara menggunakan program *Visual Basic 6.0*.

V. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Dari hasil laporan penelitian yang berjudul *Alat Penghapus Whiteboard Otomatis Menggunakan Motor Stepper* dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Tombol *push on* dapat digunakan menjadi tombol digital yang digunakan untuk menekan sebagai pemberi perintah untuk menghapus whiteboard
2. Mikrokontroler dapat digunakan untuk memproses data pada pembuatan alat penghapus whiteboard
3. Rs232 dengan IC max232 dapat digunakan untuk melakukan komunikasi data secara serial
4. Aplikasi penghapus whiteboard dapat dibuat dengan menggunakan program visual basic 6.0

B. Saran

Kepada pihak yang ingin melakukan penelitian dengan melanjutkan penelitian ini bisa melanjutkan dan meneliti kekuatan dari motor stepper dalam menarik beban.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiharto, Widodo, 2009. *Kendali Cerdas Berbasis SMS/Web/TCP-IP*. Jakarta PT Elex Media Komputindo 122 halaman
- Candra, aristo. 2008. 30 menit tuntas merakit komputer. Yogyakarta. Pustaka Merah Putih.158halaman
- Jogiyanto. 2005. Pengenalan Komputer. Yogyakarta. ANDI.888 halaman
- Muhsin, Muhammad. 2004. *Elektronika Digital*. Yogyakarta. ANDI. 264 halaman
- Susilo, Dedy. 2010. *Mikrokontroler MCS51 dan AVR*. Yogyakarta. Andi.460
- Usman, 2008. *Teknik antar Muka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89S52*: Yogyakarta: Andi Offset, 516 halaman
- Website :
cint4suc1.files.wordpress.com/2010/12/modul-vb.doc
<http://wizardh6lic.blogspot.com/2010/10/resistor.html>