MEMBANGUN APLIKASI UNTUK ALAT PENGGERAK KAMERA SECARA HORISONTAL DAN VERTIKAL DENGAN MENGGUNAKAN *MOTOR STEPPER* DAN FUNGSI *CAPTURE*

Hadi Prayitno H, 10100289

Pembimbing 1 : Manahan Siallagan, M.T
Pembimbing 2 : Galih Hermawan, S.Kom

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Jurusan Teknik Informatika
Universitas Komputer Indonesia

ABSTRAK

Memantau area sekitar menggunakan kamera adalah sesuatu kegiatan yang menyenangkan, tetapi hal tersebut akan terasa kurang apabila kamera hanya terfokus pada satu area saja. Alangkah mudahnya jika kamera dapat bergerak secara horisontal dan vertikal sekaligus dapat mengabadikan objek yang ditangkap oleh kamera menjadi file video atau gambar.

ABSTRACT

Looking around of area using camera is a pleasant activity, but the mentioned will felt less if camera only focused at one area. What a easy to its if camera can make a move horizontally and verticaly at the same time can immortalize the capturer object by camera become video file or image.

1.1 Latar Belakang

Memantau area sekitar menggunakan kamera atau untuk keamanan sekitar lingkungan rumah adalah sesuatu hal yang menyenangkan, tetapi hal tersebut akan terasa kurang apabila kamera hanya terfokus apa satu area saja. Berawal dari tulisan sebelumnya, yaitu aplikasi untuk menggerakan kamera secara horisontal dengan menggunakan motor stepper melalui parallel port, maka penulis sangat berkeinginan untuk mengembangkan aplikasi yang telah dibuat tersebut. Dalam hal ini penulis ingin membuat kamera tidak hanya dapat bergerak secara

horisontal saja, namun kamera juga dapat bergerak secara vertikal dan sekaligus dapat mengabadikan objek yang ditangkap oleh kamera.

Berdasarkan latar belakang di atas penulis mengajukan penelitian dengan judul membangun Aplikasi Untuk Menggerakkan Kamera Secara Horisontal Dan Vertikal Dengan Menggunakan *Motor Stepper* yang akan dikendalikan melalui *serial port*. Dalam hal ini motor stepper akan dihubungkan melalui sebuah *microcontroller* sebelum dihubungkan dengan port serial pada komputer.

1.2 Identifikasi Masalah

Masalah yang akan ditangani dari Tugas Akhir ini adalah bagaimana membangun aplikasi untuk menggerakan kamera secara horisontal dan vertikal menggunakan m*otor stepper* melalui *serial port*, sehingga akan memudahkan *user* dalam hal ini pengguna kamera untuk mengatur arah tanpa harus mengaturnya secara manual.

1.3 Maksud danTujuan

Maksud pembuatan skripsi ini adalah membangun aplikasi untuk alat penggerak kamera secara horisontal dan vertikal dengan menggunakan motor stepper melalui port serial dan dilengkapi dengan capture.

Tujuan pembuatan sistem penggerak kamera secara horisontal dan vertikal dengan menggunakan motor stepper melalui port serial dan dilengkapi dengan capture ini adalah :

1. Untuk memudahkan pengaturan arah kamera secara horisontal dan vertikal.
2. Dapat meng*capture* dan merekam objek yang ditangkap oleh kamera.

1.4 Batasan Masalah

Permasalahan yang harus diselesaikan pada tugas akhir ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Menggunakan dua buah *motor stepper unipolar* 12 Volt.
2. *Port* yang digunakan adalah *serial port* (RS232).

3. Menggunakan *Microcontroller* AT 89C51.
4. Menggunakan kamera *WebCam* 480k *pixels.*
5. Menggunakan aplikasi *Borland Delphi* 6.0.
6. Tidak ada proses kompresi *video* atau gambar.
7. Tingkat ketajaman gambar masih diabaikan.

2.1 *Motor Stepper*

Motor stepper adalah *motor* yang dapat berputar per *step* (langkah) dengan kemampuan 0.9 sampai 1.8 derajat tergantung pada karakteristik dari *motor stepper* tersebut. *Motor stepper* digunakan untuk pengendalian suatu sistem yang memerlukan putaran yang akurat. Penerapan *motor stepper* antara lain bisa kita temui pada *floppy disk drive* yang digunakan untuk menggerakkan *head read/ write* dan *printer* untuk menggerakkan kertas dan *head* tinta.

Ada dua jenis motor stepper yang beredar di pasaran, yaitu :

1. *Bipolar motor stepper,* Memiliki 4 kabel.
2. *Unipolar motor stepper,* Memiliki 5, 6 dan 8 kabel.

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis menggunakan motor stepper tipe unipolar yang memiliki 5 kabel dan 6 kabel.

Ada beberapa alasan dipilih *motor stepper* sebagai alat penggerak kamera, antara lain adalah :

1. Harga *Motor Stepper* sangat terjangkau .
2. *Motor Stepper* mudah dikontrol secara digital.
3. *Motor Stepper* dapat bergerak per-*step* dengan derajat ketepatan yang akurat.
4. *Motor Stepper* mempunyai kemampuan *self-lock.*



Gambar 2.1 Motor Stepper Unipolar

2.1.1 Konsep Dasar Motor Stepper

Motor stepper berbeda dengan *motor DC, motor DC* akan berputar terus-menerus apabila diberi arus listrik dan akan berhenti bila arus listrik diputus. *Motor stepper* hanya akan berputar perlangkah (per-*step*) apabila diberi arus listrik.

2.1.1.1 Sudut Per-langkah (per-*step*)

Sudut per-langkah (per-*step*) adalah nilai derajat dari putaran rotor, berikut adalah cara menghitung nilai sudut dari putaran rotor :

$$S = m * Nr \quad \text{..... (P.2.1)}$$

$$(\Theta_s) = \frac{360^0}{S} \quad \text{..... (P.2.2)}$$

Θ_s = Sudut per langklah

m = Phase (jumlah coil/kumparan)

N_r = Jumlah gigi pada rotor

Misal :

Diketahui : m = 4 ; N_r = 50

Ditanya : Θ_s

Jawab : S = 4*50 = 200 step

$$(\Theta_s) = \frac{360^0}{200} = 1.8^0 \text{ per-langkah}$$

2.1.1.2 *Phase*

Phase adalah banyaknya jumlah kabel (coil) yang digunakan untuk mengirimkan sinyal-sinyal menuju *motor stepper*, untuk dapat mencapai putaran penuh sejauh 360 derajat dibutuhkan pengulangan-pengulangan *phase*.

2.1.1.3 Mode Langkah

Pada dasarnya *motor stepper* mempunyai tiga mode/cara dalam pengoperasiannya, mode langkah tergantung dari perintah yang diberikan, berikut tiga mode langkah yang terdapat pada *motor stepper* :

1. Mode *Wave*
2. Mode *HalfStep*
3. Mode *Fullstep*

2.1.1.3.1 Mode *Wave*

Mode *Wave* mempunyai torsi yang lebih rendah dibandingkan dengan mode *fullstep*. Mode *Wave* lebih stabil pada kecepatan tinggi dan mengkonsumsi daya yang jauh lebih rendah dibandingkan mode *fullstep* dan mode *halfstep*.

2.1.1.3.2 Mode *FullStep*

Mode *FullStep* mempunyai resolusi yang sangat lambat akan tetapi mempunyai *self-lock* yang sangat kuat, untuk berputar searah dan berlawanan arah dengan jarum jam cukup dengan membalikan kombinasi digital yang diinputkan.

2.1.1.3.3 Mode *HalfStep*

Mode *HalfStep* mempunyai torsi yang paling baik dan paling stabil diantara tiga mode yang terdapat pada *motor stepper*, Mode *HalfStep* merupakan gabungan dari mode *Wave* dan mode *FullStep*.

2.2 *Microcontroller*

Microcontroller memiliki semua peralatan pokoknya sebagai sebuah komputer dalam satu chip. Peralatan tersebut diantaranya adalah:

a. Pemroses (processor)

b. Memori
c. Input dan output

Jika dilihat dari harga, microcontroller ini harga umumnya lebih murah dibandingkan dengan komputer, karena perangkatnya relatif sederhana. Contoh alat ini diantaranya adalah komputer yang digunakan pada mobil untuk mengatur kestabilan mesin, alat untuk pengatur lampu lalu lintas.

2.3 *Serial Port*

Serial port adalah sebuah port pada komputer yang terdiri dari 9 pin dan biasanya digunakan untuk perangkat input output, seperti mouse dan scanner barcode.

2.4 *Printed Circuit Board* (PCB)

PCB dalam dunia elektronika dapat diartikan sebagai jalan penghubung antara titik yang satu dan titik lainnya. Ada dua jenis PCB yang beredar di pasaran yaitu PCB polos atau belum berlubang dan PCB yang sudah berlubang. PCB polos atau belum berlubang biasanya digunakan bila ingin mencetak jalur untuk rangkaian sesuai dengan keinginan kita, dan itupun harus melalui beberapa proses. PCB berlubang lebih praktis dalam penggunaannya karena jalur untuk rangkaian sudah disediakan yang berupa lubang-lubang kecil, maka dari itu PCB jenis ini membutuhkan kabel sebagai media penghubung antara komponen yang satu dan yang lainnya.

2.5 Kamera

Kamera adalah alat pengambil dan perekam objek, baik objek bergerak maupun objek diam, kamera biasanya digunakan sebagai alat untuk memantau kondisi lingkungan, untuk mengabadikan momen-momen indah, *broadcasting*, pengintaian, dll. Seiring semakin majunya teknologi, kemampuan kamera semakin hari semakin canggih, dari awal ditemukannya kamera dengan ukurannya yang besar hingga diciptakannya kamera pengintai dengan ukuran yang sangat kecil. Kamera memiliki berbagai macam jenis, ukuran, dan fungsi. Misalnya :

1. Kamera *Broadcasting*, kamera ini memiliki ukuran yang cukup besar dan kemampuan merekam objek dengan kualitas ketajaman gambar yang sangat tinggi.
2. Kamera *WebCam*, kamera jenis ini biasanya digunakan pada komputer untuk berinteraksi secara tatap muka dengan menggunakan media internet, kamera jenis ini memiliki ukuran yang cukup kecil dan menggunakan port USB *(Universal Serial Bus).*
3. Kamera *Wireless*, kamera jenis ini hampir sama dengan kamera *webcam*, bedanya kamera ini tidak menggunakan kabel.

3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem disini adalah pembahasan tentang kebutuhan sistem yang diperlukan untuk menjalankan aplikasi SIKK (Sistem Kendali Kamera) v1.0. Analisis yang dilakukan adalah :

3.1.1 Analisis Perangkat Lunak

Perangkat lunak atau software yang digunakan adalah :

1. Sistem operasi (OS) menggunakan *Micosoft Windows XP SP2*.
2. *Borland Delphi 6.0* sebagai perangkat lunak pembuatan *interface* sistem.
3. Bahasa Pemograman *Assembler*, sebagai perangkat lunak untuk pemograman pada *Microcontroller AT89C51*
4. Protel for Windows digunakan untuk menggambar dan merancang komponen elektronika.

3.1.2 Analisis Perangkat Keras

Spesifikasi komputer yang digunakan untuk membangun aplikasi ini adalah :

1. Prosessor AMD Sempron 2800+ 1,61Ghz
2. Memori 256 MB
3. VGA *Card* 64MB
4. Hardisk 80 GB 7200rpm
5. Monitor dengan resolusi 1024x 768 *pixel*.
6. Mempunyai port serial (COM)

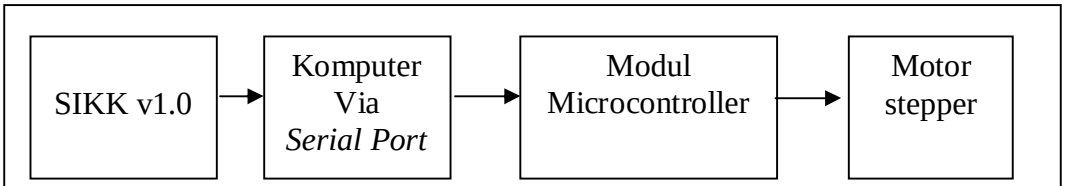
7. Keyboard dan Mouse

3.1.3 Analisis Komponen Yang Digunakan

1. Seperangkat Modul *Microcontroller AT89C51*.
2. 2 buah *Motorstepper*.
3. Kamera *webcam*.

3.2 Arsitektur Sistem Penggerak Kamera

Sistem Penggerak Kamera ini secara global dapat digambarkan pada gambar berikut :



Gambar 3.1 Diagram Blok

3.3.1 Definisi dan spesifikasi umum

Sistem dan aplikasi yang dirancang pada tugas akhir ini adalah penggunaan dari dua buah *motor stepper* sebagai alat penggerak kamera yang pergerakannya dikendalikan melalui komputer via serial port. Motor stepper berfungsi sebagai alat, yang akan berputar apabila diberikan pulsa-pulsa logik. Kamera diletakan diatas dudukan yang terhubung langsung ke *motor stepper* sehingga apabila motor stepper berputar maka kamera pun akan ikut berputar. Aplikasi dari motor stepper ini (SIKK v1.0) mempunyai kemampuan-kemampuan dasar sebagai berikut :

1. Berputar kearah kiri secara perlangkah
2. Berputar kearah kanan secara perlangkah
3. Berputar kearah atas secara perlangkah
4. Berputar kearah bawah secara perlangkah
5. Berputar kearah kiri dan kanan sejauh 360 derajat masing masing 28,8 derajat per langkah.

6. Berputar kearah atas dan bawah sejauh 201,6 derajat masing masing 28,8 derajat per langkah dan dibatasi hingga sebanyak 7 langkah saja.

3.3.2 Sistem mekanik

Sistem mekanik yang digunakan untuk memutar kamera adalah *Direct System*, Sistem ini akan menyalurkan secara langsung daya yang dihasilkan motor stepper menuju kamera tanpa menggunakan perantara roda-roda gigi, sehingga kamera akan langsung berputar mengikuti gerakan dari *motor stepper*.

3.3.3 Antarmuka Komputer Dengan Alat Rotasi Kamera

Pada tugas akhir ini penulis memilih serial port sebagai antarmuka untuk melakukan pengiriman sinyal-sinyal penggerak yang dihasilkan aplikasi SIKK v1.0 dan microcontroller ke piranti luar yaitu sebuah *motor stepper* sebagai alat rotasi kamera. Modul yang digunakan terdiri dari 2 buah PCB (*Printed Circuit Board*) dengan ukuran 7 x 7 cm dan 11 x 8 cm, *Power Socket*, *Pin male* (6 pin) 2 buah , *Pin male* (4 pin), Microcontroller AT89C51, IC ULN2864A, IC L232, Kapasitor, Resistror, Dioda, Elco, Tombol Reset, *Trafo*, Regulator IC LM7805, Regulator IC LM7812 dan kabel. Keseluruhan bahan tersebut dapat diperoleh dengan mudah di pasaran. Pin-pin pada serial port yang digunakan adalah pin nomor 2, 3 dan 5.

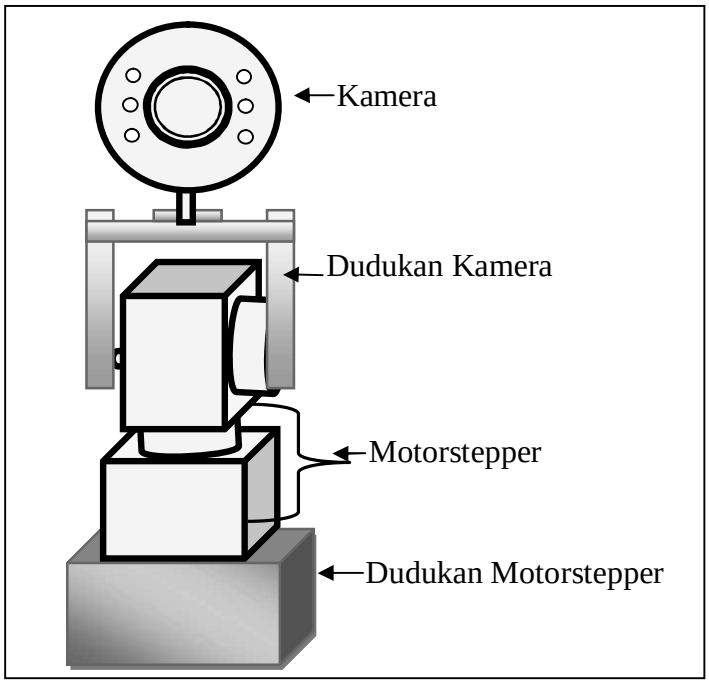
3.3.4 Diagram Blok Penggerak Kamera

Untuk menggerakan kamera selain menggunakan SIKK 1.0, dibutuhkan juga modul untuk mengontrol gerakan *motor stepper*, modul yang digunakan pada tugas akhir ini juga membutuhkan masukan, yaitu :

1. Tegangan +12V, +5V dan Ground (Tegangan Negatif).
2. Pulsa logik 1 dan logik 0 untuk berputar ke kiri.
3. Pulsa logik 1 dan logik 0 untuk berputar ke kanan.
4. Pulsa logik 1 dan logik 0 untuk berputar ke atas.
5. Pulsa logik 1 dan logik 0 untuk berputar ke bawah.

3.4.1 Motor Stepper dan Kamera

Berikut ini adalah rancangan sistem mekanik yang akan dibangun sebagai penggerak kamera secara horisontal dan vertikal :



Gambar 3.10 Rancangan *motorstepper,* kamera serta dudukannya

3.4.2 Modul Microcontroller

Modul yang digunakan terdiri dari PCB (*Printed Circuit Board*) dengan ukuran 7 x 7 cm dan 11 x 8 cm, *Power Socket, Pin male* (6 pin) 2 buah , *Pin male* (4 pin), Microcontroller AT89C51, IC ULN2864A, IC L232, Kapasitor, Resistor, Dioda, Elco, Tombol Reset, *Transformator/ trafo,* Regulator IC LM7805, Regulator IC LM7812 dan kabel.

3.4.3 Perangkat Lunak SIKK v1.0

Perangkat lunak yang akan dibangun, menggunakan aplikasi *Borland Delphi 6.0*. Perangkat lunak ini nantinya akan berfungsi sebagai media penghubung antara pemakai dan sistem, melalui SIKK v1.0 ini pemakai dapat memberikan perintah-perintah terhadap motor stepper untuk bergerak sesuai dengan keinginan, selain itu SIKK v1.0 juga dapat meng*capture* dan merekam

objek yang tertangkap oleh kamera. SIKK v1.0 mempunyai *interface* yang sederhana sehingga mudah untuk dimengerti oleh pengguna.

4.1 Implementasi Kebutuhan Sistem

Implementasi merupakan bagian di mana hasil dari setiap tahapan analisis dan perancangan akan diterapkan dalam sebuah perangkat hardware penggerak kamera dan program. Program yang dimaksud adalah program SIKK (Sistem Kendali Kamera) v1.0

4.1.1 Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibangun dispesifikasikan untuk digunakan pada komputer yang memiliki prosessor dengan kecepatan 1GB ke atas atau yang lebih baik, dan di khususkan komputer yang memiliki *USB port*. Sistem operasi yang akan digunakan untuk menjalankan perangkat lunak ini adalah sistem operasi Windows XP.

4.1.2 Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam membangun SIKK (Sistem Kendali Kamera) v1.0 ini memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Prosesor AMD Sempron 2800^{+} 1,61 Ghz .
2. Memory 256 MB.
3. Harddisk 80 GB.
4. VGA *card* 64 MB.
5. Monitor dengan resolusi 1024x 768 *pixel*.
6. Mempunyai port serial (COM)
7. *Keyboard* dan *Mouse*.

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penulisan, pengujian dan analisis yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem penggerak kamera secara horisontal dan vertikal sudah bisa bekerja sesuai dengan yang diharapkan.
2. Gambar dapat di *capture* dan dapat disimpan dalam *format* tiff, jpg, bmp dan lainnya dengan resolusi 331 x 275 pixel.
3. Dapat merekam video dalam *format* avi dengan resolusi 320 x 240 *pixel* dan *frame rate* maksimal 30 fps, sesuai dengan spesifikasi kamera.

5.2 Saran

Karena Sistem yang dibuat dalam tahap *prototype* maka masih banyak hal yang dapat dikembangkan dan diperbaiki, adapun saran dari penulis adalah sebagai berikut :

1. Dapat bergerak secara otomatis tanpa dikendalikan atau dapat diseting oleh pengguna kearah mana kamera dapat bergerak dalam waktu tertentu.
2. Menggunakan sensor, agar kamera dapat bergerak mengikuti objek.
3. Menggunakan kamera wireless dan gerakan *motor stepper* dapat dikendalikan secara *wireless.*
4. Dudukan kamera diatur agar pengerakan kamera secara horisontal tidak terganggu oleh kabel dan dapat berputar sejauh 360 derajat tanpa gangguan.
5. Supaya kamera dapat bergerak secara vertikal lebih dari 201,6 derajat sebaiknya menggunakan *motor stepper* 24 Volt atau cukup menggunakan *motor stepper* 12 Volt, hanya saja dudukan kamera menggunakan gigi-gigi agar beban motor stepper tidak terlalu berat menahan kamera..
6. Pada proses perekaman gambar ditambahkan fasilitas untuk kompresi *file video,* sehingga *file video* dapat disimpan dalam format lain yang ukurannya lebih kecil.
7. Pada proses *capture* gambar nama file tidak perlu diketikan secara manual dan sebaiknya format gambar langsung menjadi format *.jpg .
8. *Interface* program dapat dibuat lebih menarik lagi.