

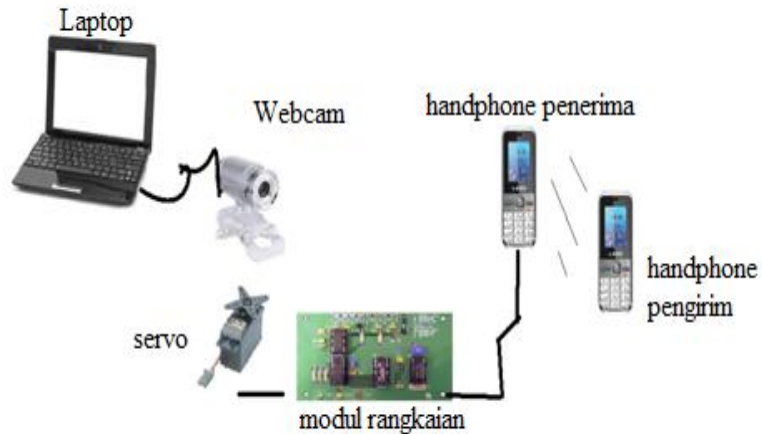
BAB III

PERANCANGAN PERANGKAT KERAS

Pada bab ini akan membahas mengenai prinsip dasar kerja sistem, serta perencanaan dan pembuatan sistem baik perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*) yang mendukung dalam sistem monitoring ruangan ini.

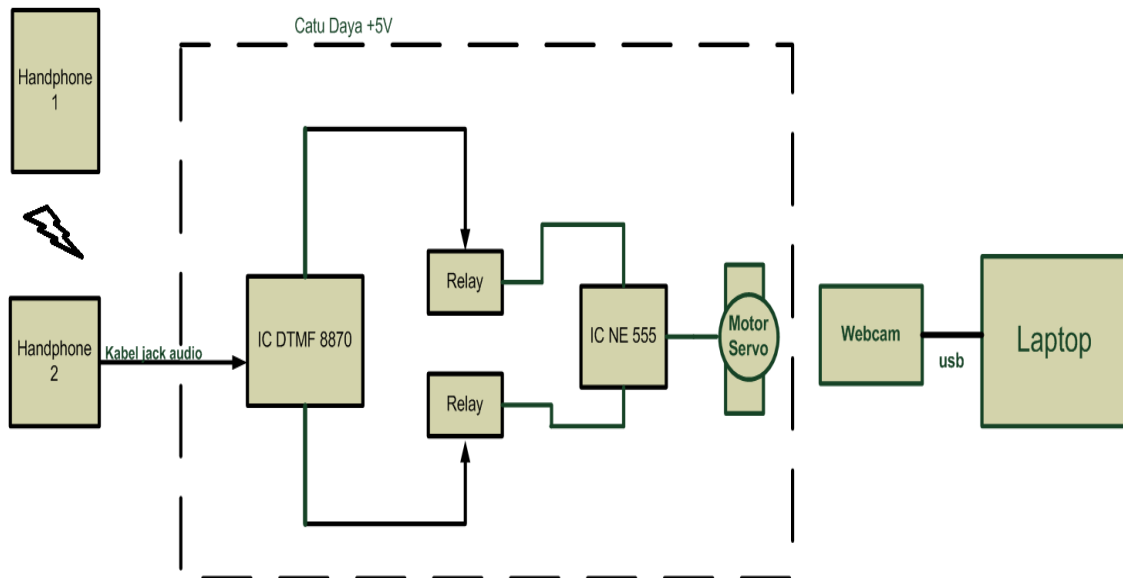
3.1 PRINSIP KERJA

Prinsip kerja dari alat ini adalah mengerakkan kamera *webcam* secara jarak jauh menggunakan media telekomunikasi. Media telekomunikasi yang dipakai adalah *handphone* yang akan mengerakkan kamera sesuai keinginan *user*. Pada gambar 3.1 prinsip kerja sistem adalah *handphone* pengirim akan melakukan pemanggilan terhadap *handphone* penerima. *Handphone* penerima sudah diatur untuk menjawab secara *auto answer*. *Handphone* pengirim menekan tombol angka untuk menggerakkan kamera *webcam* dengan angka yang ditekan adalah nomor 1, 4 dan 8. Angka ditekan dan diteruskan oleh *handphone* penerima menuju IC DTMF untuk mengaktifkan motor *servo*. IC DTMF akan mengubah nada frekuensi dari *handphone* yang diterima yakni frekuensi tinggi dan frekuensi rendah menjadi kode *biner* dan mengubahnya menjadi tegangan yang keluar melalui Q1, Q2, Q3 dan Q4. Motor *servo* akan bergerak sesuai dengan angka yang ditekan seperti angka 1 untuk berhenti, angka 4 untuk ke kanan dan angka 8 untuk ke kiri. Motor *servo* akan mengerakkan kamera yang ada pada sisinya dan hasil kamera akan tampil pada *laptop* atau komputer. Tampilan pada layar monitor dapat dilihat dengan program bawaan *laptop* atau komputer [1].



Gambar 31 Prinsip Kerja Sistem

Dalam pembuatan alat ini terdiri dari beberapa blok rangkaian penyusun utama yaitu rangkaian IC DTMF, rangkaian *relay*, rangkaian Motor *Servo* dan rangkaian catu daya 5 volt. Hal ini ditunjukkan pada diagram blok sistem pakda gambar 3.2.

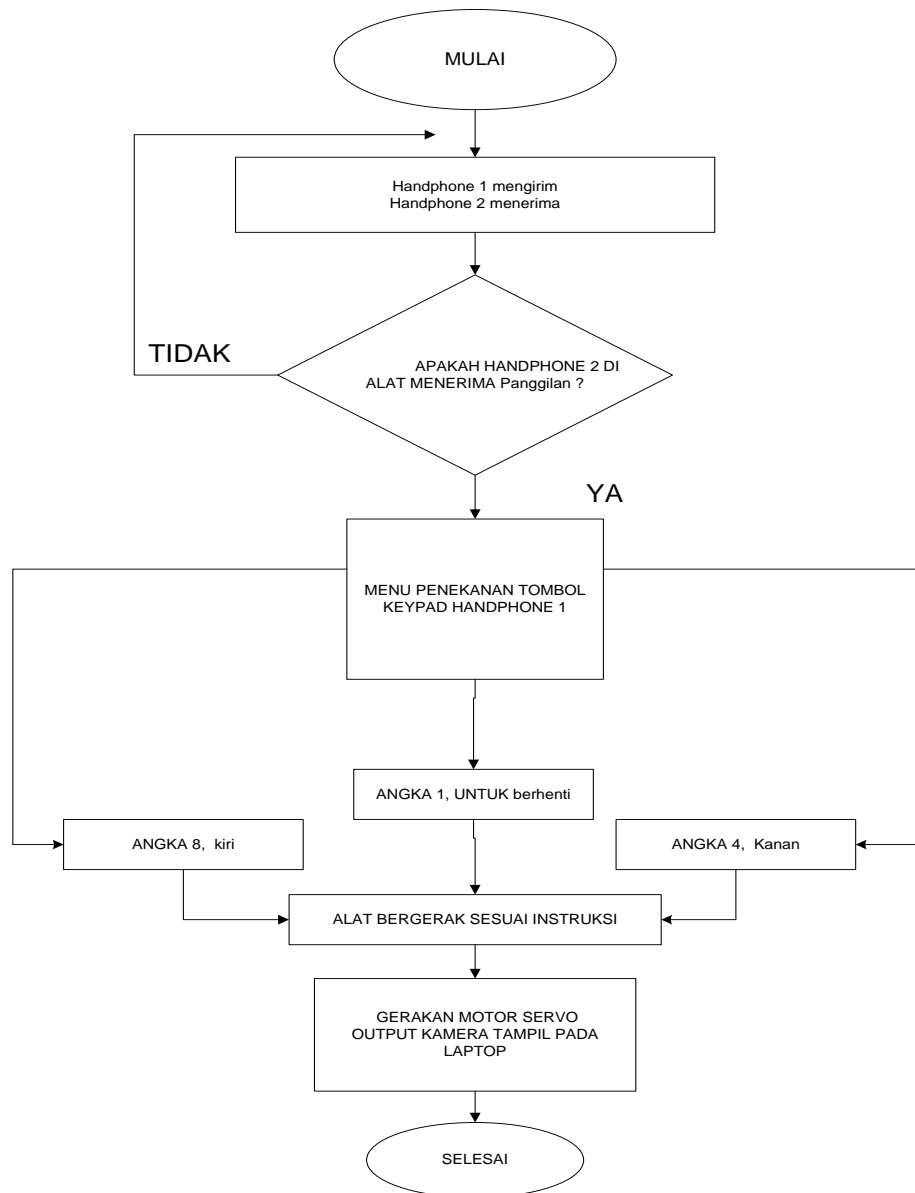


Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Keseluruhan

Cara kerja dari Alat ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengendalikan alat ini dilakukan dengan cara melakukan pemanggilan dari *handphone* pengirim ke *handphone* penerima. Setelah proses pemanggilan maka lakukan penekanan tombol pada *keypad* *handphone* pengirim. Tombol *keypad* yang ditekan adalah nomor 1 yang memiliki kombinasi frekuensi 1209 Hz dan 679 Hz untuk perintah berhenti, nomor 4 yang memiliki kombinasi frekuensi 1209 Hz dan 770 Hz untuk perintah ke kanan, nomor 8 yang memiliki kombinasi frekuensi 1336 Hz dan 852 Hz untuk perintah ke kiri, yang akan diterima oleh IC DTMF [1,12].
2. Catu daya 5 volt digunakan untuk memberikan tegangan ke rangkaian pada sistem.
3. *Handphone* Cross GG52B pada alat sebagai penerus ke IC DTMF dengan meneruskan nada frekuensi yang di terima dari *handphone* 1.
4. 1 buah Motor *Micro Servo* motor *servo* yang akan digerakan dengan *handphone*. Gerakan *servo* bergerak ke kanan dan ke kiri dengan sudut 180 derajat dan berhenti.
5. Spesifikasi Web kamera dengan Resolusi 5 *Megapixel* menangkap gambar sejauh ± 5 meter.

3.2 Diagram Alir Sistem Kerja Alat



Gambar 3.3 Diagram Alir Sistem Kerja Alat

Dari gambar 3.3 kerja alat ini adalah ketika *handphone* 1 memanggil dan *handphone* 2 menerima secara *auto answer*. lalu melakukan penekanan tombol keypad *handphone* 1 untuk instruksi pengendalian. Ketika tombol 1 ditekan maka diterima *handphone* 2 diterus ke DTMF dan diubah menjadi kode *biner* 0001 untuk mengaktifkan *relay* pada Q1 pada kaki IC DTMF untuk menghentikan motor *servo*. Ketika tombol 4 ditekan maka diterima *handphone* 2 diterus ke DTMF dan diubah

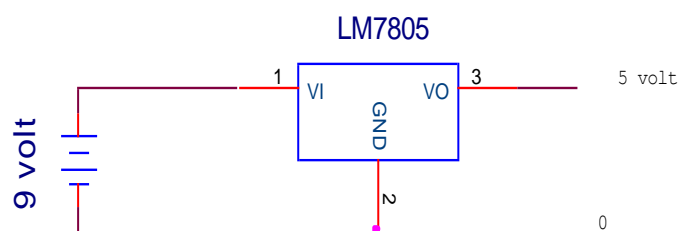
menjadi kode *biner* 0100 untuk mengaktifkan *relay* pada Q2 pada kaki IC DTMF untuk menggerakkan *servo* ke kanan. Ketika tombol 8 ditekan maka diterima *handphone* 2 diterus ke DTMF dan diubah menjadi kode *biner* 1000 untuk mengaktifkan *relay* pada Q3 pada kaki IC DTMF untuk menggerakkan *servo* ke kiri. Motor *servo* akan bergerak sesuai intruksi pada penekanan tombol dan pada sisi motor di tempatkan kamera *webcam* untuk merekam atau mengambil gambar dan ditampilkan ke *laptop*.

3.3 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS (*HARDWARE*)

Perancangan aplikasi *webcam* kendali jarak jauh menggunakan *handphone* menggunakan IC DTMF 8870. Pada Gambar 3.1, akan dijelaskan setiap blok rangkaian, di dalamnya terdapat berbagai macam elemen yaitu Motor *Servo*, IC DTMF, *Webcam* dan IC NE 555.

3.3.1 Perancangan Rangkaian Catu Daya

Perancangan rangkaian catu daya untuk menyuplai tegangan ke sistem menggunakan tegangan sebesar 5 volt. Rangkaian catu daya ini baterai DC dengan tegangan 9 volt yang terhubung dengan IC regulator LM7805 untuk mengubah tegangan 9 volt menjadi 5 volt. Tegangan 5 volt akan memberi tegangan ke IC DTMF dan Rangkaian *Relay*. Dan untuk rangkaian *driver* motor *servo* menggunakan tegangan 5 volt yang terpisah dengan tegangan IC DTMF.



Gambar 3.4 Rangkaian Catu Daya 5 volt

3.3.2 Perancangan Rangkaian IC DTMF 8870

Rangkaian IC DTMF yang di pakai dalam alat ini adalah menggunakan IC DTMF MT8870DE. IC DTMF ini akan digunakan sebagai *remote control* karena fungsi khusus IC ini. DTMF ini menggunakan *crystal* 3,57 Mhz sebagai reset dari pengkonfersian sinyal yang akan diterima. Rangkaian DTMF MT8870 ini berfungsi untuk mendeteksi sinyal DTMF yang masuk dari rangkaian *handphone* pengirim dan mengubahnya menjadi kode *biner* sesuai dengan pasangan nada DTMF yang diterima selain itu rangkaian ini juga dapat mengirimkan sinyal DTMF yang telah diubah menjadi kode *biner*. Perancangan rangkaian IC DTMF MT8870 pada pembuatan sistem ini dalam kaki-kaki IC DTMF tersebut memiliki fungsi dan kegunaanya masing (dapat dilihat pada BAB 2 tabel 2.3) dan dalam alat ini *pin* utama yang digunakan untuk meneruskan sinyal frekuensi yang dihubungkan ke IC 555 melalui *relay*. Sinyal yang akan diterima oleh IC DTMF akan dikonversi sesuai tombol yang ditekan dan dalam *datasheet* sudah ditentukan hasil pengkonversian dari sinyal frekuensi yang akan diterima oleh DTMF,dapat dilihat pada tabel 3.2 [1].

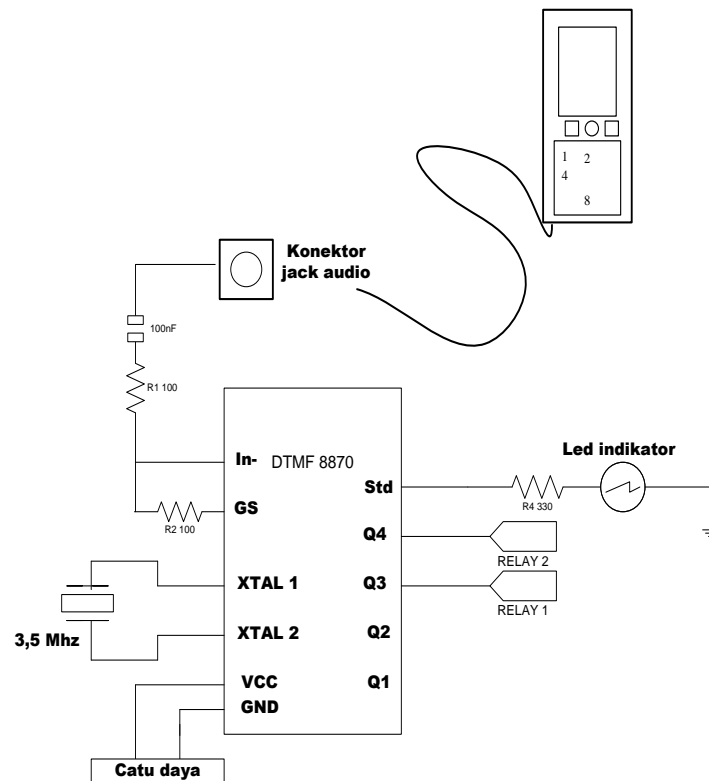
Tabel 3.1 Pengkonversian Sinyal DTMF^[1]

Frekuensi Rendah	Frekuensi Tinggi	Tombol Nomor <i>Handphone</i>	Bilangan <i>Biner</i>
697	1209	1	0001
697	1336	2	0010
697	1477	3	0011
770	1209	4	0100
770	1336	5	0101

Tabel 3.1 Pengkorvesian Sinyal DTMF (lanjutan)

Frekuensi Rendah	Frekuensi Tinggi	Tombol Nomor <i>Handphone</i>	Bilangan <i>Biner</i>
770	1477	6	0110
852	1209	7	0111
852	1336	8	1000
852	1477	9	1001
941	1209	0	1010
941	1336	*	1011
941	1477	#	110

Antara *Handphone* dengan IC DTMF akan terhubung dengan menggunakan kabel *jack audio* sebagai perantara masukan nada frekuensi yang akan diterima oleh IC DTMF dan keluaran dari hasil tombol yang ditekan akan keluar melalui pin Q1, Q2, Q3, Q4 dan Std. Untuk pengendalian *servo* menggunakan angka 1 dengan *biner* 0001 mengaktifkan Q1, angka 4 dengan *biner* 0100 mengaktifkan Q2, angka 8 dengan *biner* 1000 mengaktifkan Q4. Berikut ini adalah Perancangan *Handphone* dengan IC DTMF 8870.

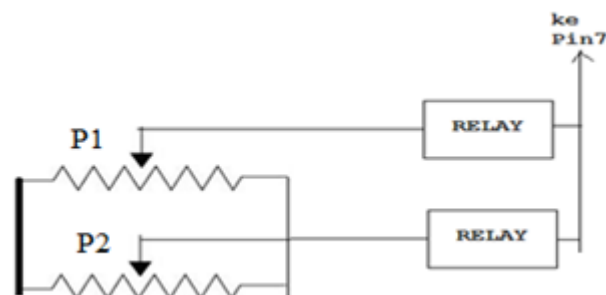
Gambar 3.5 Perancangan *handphone* dengan IC DTMF [13]

Gambar 3.5 Perancangan *handphone* dengan IC DTMF terhubung melalui kabel *jack audio stereo*. Kabel serial ini adalah kabel sambungan *headphone* dengan *handphone* dimana nada dari *handphone* akan dikirim melalui kabel. Pada *handphone* di setting untuk menjawab secara otomatis supaya ketika pemanggilan *handphone* langsung dijawab otomatis. Untuk tipe *handphone* Cross GG52B memiliki fitur tersebut jadi penyetaan untuk jawab otomatis dapat dilakukan dengan cara **Menu – Profil – headset – sesuaikan - Modem menjawab-Otomatis**. Dan jangan lupa untuk menambahkan pengaturan nada tombol tingkat 5 atau yang maksimal agar nada yang keluar keras.

3.3.3 Rangkaian *Driver Relay*

Rangkaian *driver relay* ini berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan arus dari IC DTMF ke *driver motor servo* secara otomatis. Dalam rangkaian ini menggunakan beberapa komponen, yaitu transistor, *relay*, dioda dan resistor. Transistor yang digunakan yaitu NPN (*Negatif Positif Negatif*). Transistor NPN ini berfungsi sebagai *switch* yaitu pada saat kondisi *cut off* dan *saturasi* maka transistor berfungsi sebagai pensaklaran. Rangkaian resistor yang terhubung dengan ke IC DTMF pada *basis* transistor berfungsi untuk menjaga agar transistor dalam kondisi tanpa *input*, transistor berada dalam keadaan *cut off*. Sedangkan jenis *relay* yang digunakan adalah *Singel Pole Double Throw* (SPDT)[7]

Pada perancangan *handphone* dipasang pada keadaan *normally open*. Jadi pada saat *output* IC DTMF berlogika *low* “0”, maka rangkaian *relay* belum aktif sehingga *servo* dalam keadaan tidak aktif. Sedangkan apabila *output* IC DTMF berlogika *high* “1”, maka *relay* akan dalam kondisi aktif sehingga dapat mengaktifkan *servo* pada sistem. Kondisi *logic* seperti ini dikarenakan dalam rangkaian *relay* diatur menggunakan aktif *high*. Dalam penggunaannya pada sistem ini menggunakan 2 buah *relay* yang menghubungkan IC DTMF dengan *driver motor servo*. *Relay* ini akan diletakan pada kaki IC 555 pin ke 7 dan menyambungkan ke Potensiometer. Pada gambar 3.6 ini adalah rangkaian *relay* yang terhubung dengan Potensiometer.

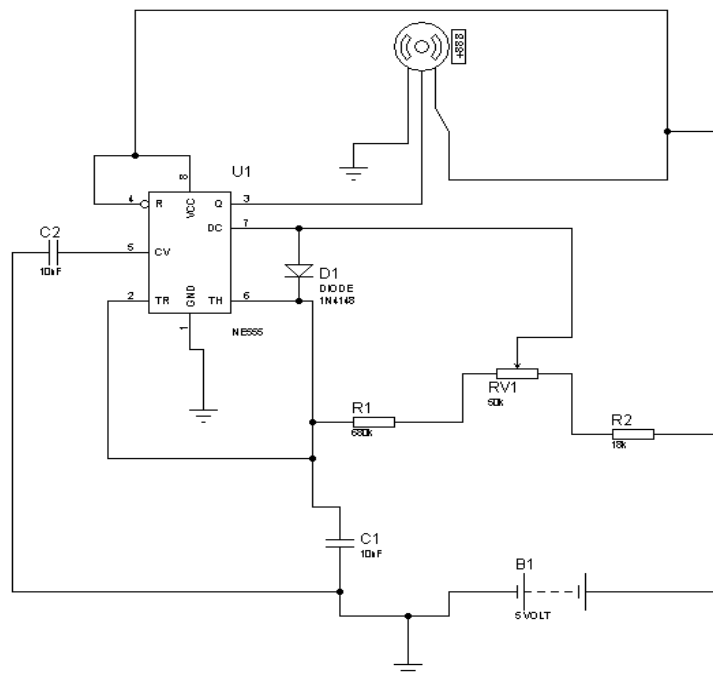


Gambar 3.6 Rancangan *Relay* dengan Potensiometer [13]

Relay dirancang sebagai saklar atau penyambung hubungan potensiometer dengan pin 7 pada IC NE555 dengan memanfaatkan *Normally Closed (NC)*. Ketika transistor diberi tegangan akan menyambung pin 7 dengan potensiometer.

3.3.4 Perancangan Rangkaian *Driver Motor Servo*

Pada Tugas Akhir ini, rangkaian motor *servo* yang digunakan dalam menggerakkan kamera *webcam* menggunakan 1 buah motor *micro servo*. Rangkaian *driver* motor *servo* menggunakan IC NE555 dan Potensiometer sebagai pengatur kecepatan dan sudut *servo*. Dengan memutar Potensiometer dapat di atur kecepatan dan sudut gerak *servo*. Potensiometer yang digunakan ada 2 buah yang pertama sebagai pengatur gerak ke kiri dan yang kedua untuk gerak ke kanan.



Gambar 3.7 Rangkaian IC 555 *driver* motor *servo* [13]

Motor *Micro Servo* HD 1900 adalah motor yang digunakan dalam alat ini. Pemakaian jenis motor ini berdasarkan fungsi dari alat dan pemakaian motor jenis *servo* ini karena motor *servo* ini memiliki spesifikasi sebagai berikut[9] :

- Berat : 9 gram
- *Dimension* : 23x12.2x29 mm
- *Stalltorque* : 1.8 kg/ cm(4.8V)
- Kecepatan kerja : 0.1sec/ 60 degree(4.8v)
- Daya yang di butuhkan : 4.8 V
- *Temperaturerange* : 0 C ~ 55 C
- *Deadband width* 10 us

Motor *servo* dirancang untuk bergerak ke kanan dan ke kiri dengan memakai sudut 180 derajat. Pada pengaturan sudut dan kecepatan *servo* memakai potensiometer sehingga dalam pengendalian terlebih dahulu kita menentukan sudut dan kecepatan motor *servo*.

3.3.5 Perancangan Rangkaian keseluruhan

Setelah perancangan tiap rangkaian pada sistem selesai dibuat maka dapat dibuat rancangan sistem secara keseluruhan. Perancangan rangkaian sistem keseluruhan pada tugas akhir ini dapat dilihat pada gambar 3.8.

