BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Pada bab ini akan di uraikan tentang proses pengujian sistem yang meliputi pengukuran terhadap parameter-parameter dari setiap komponen per blok maupun secara keseluruhan,dan akan melakukan uji coba terhadap aplikasi alat yang diharapkan dapat berjalan sesuai perancangan pada bab sebelumnya,selanjutnya akan dilakukan analisis terhadap aplikasi hasil pengukuran tersebut.

5.1. Pengujian dan Analisis Sistem

Pengujian dan analisis sistem ini bertujuan untuk mengetahui sistem kerja dari setiap komponen masukan, proses, dan keluaran apakah dapat berjalan sesuai target yang diharapkan. hal ini meliputi pengujian terhadap parameter tegangan masukan untuk kinerja komponen, respons keluaran tegangan atau level logika yang dihasilkan sesuai aplikasi komponen, serta hasil analisis kinerja komponen berdasarkan rancangan kinerja sistem alarm pendeteksi gerakan manusia berbasis mikrokontroler ATMEGA16.

5.1.1. Pengujian dan Analisis *Passive Infra Red* (PIR)

Tujuan pengujian dan analisis yang dilakukan pada sensor PIR adalah untuk mendapatkan parameter tentang jarak jangkauan sensor saat mendeteksi aktifitas manusia sehingga dapat disesuaikan dengan rancangan jarak jangkauan PIR sensor pada alarm pendeteksi gerakan manusia yaitu sampai dengan 3 meter. Parameter selanjutnya adalah level tegangan keluaran sensor saat mendeteksi

aktfitas manusia di area depan PIR sehingga dapat memberikan logika input pada mikrokontroler ATMEGA16.

Tegangan input yang dibutuhkan sensor PIR adalah 5 VDC. Pada pengujian sensor PIR, dilakukan beberapa kali percobaan dengan jarak 1-5 meter menggunakan obyek yang berbeda . Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal terhadap respon sensor dengan obyek. Obyek yang dideteksi ada tiga jenis diantaranya manusia, tumbuhan, dan kucing. Pada masing-masing obyek, dilakukan lima kali percobaan dan hasilnya diuraikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.1 Perbandingan Pengujian Sensor PIR Terhadap Objek

Jarak min/max (m)	Obyek	Banyak percobaan	Tingkat keberhasilan	Keterangan (obyek)
1	Manusia	5 kali	5 kali (100%)	Mendeteksi
1	Tumbuhan	5 kali	(0%)	Tidak Mendeteksi
1	Kucing	5 kali	2 kali (40%)	Mendeteksi
4	Manusia	5 kali	5 kali (100%)	Mendeteksi
4	Tumbuhan	5 kali	(0%)	Tidak Mendeteksi
4	Kucing	5 kali	2 kali (40%)	Mendeteksi
5	Rata-rata tingkat keberhasilan hanya 60%			

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa sensor PIR akan bekerja maksimal jika obyek yang dideteksi adalah manusia dengan jarak maksimal 4 meter. Sedangkan untuk binatang (kucing) tingkat keberhasilannya hanya 40%, dan tumbuhan sama sekali tidak dapat dideteksi oleh sensor PIR. Sehingga sensor PIR dapat digunakan pada alarm pendeteksi gerakan manusia sebagai pendeteksi aktifitas manusia di area penempatan PIR. Uraian mengenai pengujian jarak dan

respon tegangan keluaran sensor PIR terhadap obyek diuraikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.2 Pengukuran Jarak *Passive Infra Red* (PIR)

Jarak (cm)	Respon (V)	Logika *Output*	Keterangan (obyek)
10	4,8	Aktif High	Mendeteksi
30	4,8	Aktif High	Mendeteksi
60	4,8	Aktif High	Mendeteksi
100	4,8	Aktif High	Mendeteksi
200	4,8	Aktif High	Mendeteksi
300	4,8	Aktif High	Mendeteksi
400	4,8	Aktif High	Mendeteksi
500	0	Aktif Low	Tidak mendeteksi

Berdasarkan uraian Tabel 5.2 di atas, didapat kesimpulan bahwa jarak maksimum deteksi obyek pada sensor PIR adalah 400 cm. Sensor PIR akan dipasang dengan pada tempat yang sesuai untuk penggunaannya agar mendapatkan hasil yang maksimal.

5.1.2. Pengujian dan Analisis Mikrokontroler ATMEGA16

Pengujian terhadap rangkaian sistem minimum mikrokontroler ATMEGA16 bertujuan untuk mengetahui parameter tegangan keluaran dan masukan apabila mikrokontroler (IC) diberi program. Pengujian dilakukan dengan cara memberi catu daya 5 VDC ke IC mikrokontroler ATMEGA16 melalui pin 10 (Vcc) dan pin 11 (Gnd).

Program yang diberikan pada IC mikrokontroler ATMEGA16 adalah program dalam bahasa *assembler*. Perintah program ini digunakan untuk menghidupkan LED. Berikut contoh programnya.

Setb P5.5

Set perintah program diatas bertujuan untuk menghidupkan LED yang terpasang pada port 5.5 dari mikrokontroler ATMEGA16. LED yang dipasang adalah *common* katoda serta di pasang seri dengan sebuah resistor, sehingga saat rangkaian mikrokontroler dihidupkan, LED akan hidup karena mendapatkan logika *high* dari mikrokontroler. Perintah di atas memberikan logika high pada port 5.5 tempat LED dipasang. Dan percobaan selanjutnya LED dipasang menggunakan *common* anoda, sehingga set perintah program yang digunakan untuk menghidupkan LED adalah:

Clr P5.5

Dari set perintah diatas, program memerintahkan untuk memberikan logika low (0 V) ke port 5.5 dari mikrokontroler ATMEGA16. Dan saat rangkaian mikrokontroler dihidupkan, LED akan menyala. Percobaan dilanjutkan dengan menekan tombol reset. Mikrokontroler ATMEGA16 bisa direset apabila pada pin reset mendapatkan catu daya tinggi (5VDC).

Dari hasil percobaan yang dilakukan, level tegangan high pada pin mikrokontroler sebesar 4,89 V dan level tegangan low sebesar 0,1 V. kesimpulan yang dapat diambil bahwa rangkaian sistem minimum mikrokontroler ATMEGA16 dapat bekerja dengan baik.

5.1.3. Pengujian dan Analisis Buzzer

Tujuan diadakannya pengujian dan analisis kinerja buzzer adalah untuk mendapatkan parameter input tegangan pada pin input IC ULN2803 agar dapat mengontrol tegangan masukan pada buzzer yang bekerja dengan level tegangan 12 VDC. Tabel 5.3 menjelaskan tentang hasil pengujian kinerja buzzer**.**

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Kontrol buzzer

Tegangan input ULN2803 (V)	Tegangan input buzzer (V)	Respon buzzer
0	0	Off
5	12	On

Dari pengujian yang diuraikan pada Tabel 5.3 di atas, hasil yang didapatkan adalah, bila level masukan tegangan pada salah satu pin input IC ULN2803 yang terdiri dari rangkaian darlington array adalah 0 V (Vbe) maka buzzer dalam kondisi off, ini diakibatkan karena tegangan kolektor dan emitor adalah sama dengan tegangan input, dan tegangan pada terminal buzzer sama dengan 0 V. sebaliknya bila tegangan pada pin input tersebut diberi tegangan 5 V (Vbe), maka transistor berada pada kondisi jenuh, sehingga tegangan antara kolektor dan emitor sama dengan 0 V dan tegangan pada terminal buzzer adalah sama dengan tegangan input yaitu 12 V. pada kondisi ini, buzzer akan aktif. Level tegangan pada pin input IC ULN2803 untuk mengontrol buzzer didapatkan dari tegangan output mikrokontroler ATMEGA16.

5.1.4. Pengujian dan Analisis LED Indikator

Rangkaian LED indikator yang dipasang pada rangkaian kontrol elektronik alarm pendeteksi gerakan manusia ini menggunakan *common* anoda dimana pin anoda dari LED dihubungkan secara langsung ke Vcc (5 V), sehingga pengujian akan dilakukan melalui pin mikrokontroler yang diatur sebagai output dan digunakan untuk mengontrol pin katoda dari LED indikator yang dihubungkan secara seri dengan resistor sebagai pembatas arus yang masuk pada LED. Pada

tabel di bawah ini, akan dijelaskan tentang penggunaan program dan hasil eksekusinya terhadap LED indicator.

Tabel 5.4 Pengujian LED Indikator

Set perintah (assembler)	Port/bit	Output mikrokontroler (V)	Respon LED
Setb P0.0	P0.0	4,89	Off
Clr P0.0	P0.0	0	On

Dari pengujian LED indikator yang dilakukan, analisa yang didapat adalah bila pin P0.0 diset sebagai output dan melalui perintah *setb P0.0* yang berfungsi memberikan logika *high* pada pin tersebut, maka pada pin-pin LED indikator tidak terdapat bias maju yang mengakibatkan LED berada pada kondisi *off*. Dan bila perintah *Clr P0.0* yang berfungsi memberikan logika *low* pada port P0.0 dilakukan, maka pada LED akan diberi bias maju sehingga LED pada kondisi *on*.

5.1.5. Pengujian dan Analasis *Power Supply*

Pengujian pada *power supply* selaku perangkat untuk mensuplai daya pada perangkat kontrol alarm pendeteksi gerakan manusia dilakukan untuk mengetahui kemampuan dan kinerja *power supply*. Pengujian dilakukan dengan melakukan pengukuran terhadap besar tegangan *output* dari power supply yang terbagi atas dua sumber yaitu jala-jala PLN 220 VAC dan aki (accu) serta proses backup daya oleh aki (UPS S850E) bila sumber utama yakni jala-jala PLN 220 VAC terputus.Level tegangan output dari power supply terbagi atas 2 bagian yaitu 5 VDC dan 12 VDC.

Pengujian dilakukan juga untuk mengetahui waktu pengisian aki (UPS S850E) saat proses *charge* serta sistem kerja rangkaian pengisian aki (UPS S850E) dan switching. Pengukuran dilakukan pada titik-titik tertentu untuk mengetahui besar tegangan, arus, serta respon dari komponen. Berikut adalah tabel hasil pengukurannya.

Tabel 5.5 Hasil Pengukuran Rangkaian *Power Supply*

Input trafo (VAC)	Output trafo (VAC)	Regulator LM7805 (VDC)		Regulator LM7812 (VDC)	
		Input	Output	Input	Output
220	12	12	5	12	12
0	0	0	0	0	0

Arus yang digunakan pada rangkaian melalui transformator adalah 6.3 A. kebutuhan arus yang besar dari sumber ini, dimaksudkan agar dapat memenuhi kebutuhan arus pada beban atau komponen-komponen penunjang sistem alarm pendeteksi gerakan manusia berbasis mikrokontroler ATMEGA16.

Baterai yang digunakan adalah UPS seri S850E 195-245 VAC.Berdasarkan hasil pengujian,lama waktu pengisian UPS dari batas minimum tegangan sampai pada kondisi penuh atau batas maksimum tegangan yang di anjurkan adalah delapan jam.

Pada aplikasi alarm pendeteksi gerakan manusia ini digunakan satu buah UPS seri S850E yang bisa di isis ulang (*Charge*).Berikut adalah table uraian waktu yang di butuhkan UPS seri S850E untuk mensuplai daya ke rangakain control alarm pendeteksi gerakan manusia.

Tabel 5.6 Hasil Pengujian Waktu Suplai Daya Oleh UPS seri S850E

Aki (V)	LM7805 (V)		LM7812 (V)		Kondisi alat (1 hari)	Durasi waktu (Jam-Mnt)
	Input	Output	Input	Output		
12	12	5	12	12	Stand by	5
12	12	5	12	12	2 kali	4-30
12	12	5	12	12	4 kali	4
12	12	5	12	12	6 kali	3-40
12	12	5	12	12	8 kali	2

Dibandingkan dengan Penggunaan Alarm dalam satu hari.

Pengujian durasi waktu suplai daya UPS seri S850E ke perangkat kontrol alarm dilakukan dengan cara menghidupkan perangkat kontrol alarm dengan suplai daya dari UPS seri S850E. Dilakukan beberapa percobaan dengan cara mengaktifkan alarm yang tentunya akan menghidupkan hampir sebagian besar komponen alarm.

Dari hasil uraian pengujian pada tabel diatas, dapat dilihat bahwa apabila UPS dalam kondisi penuh, dan digunakan untuk mensuplai daya pada rangkaian kontrol alarm pendeteksi gerakan manusia dimana alarm sama sekali tidak digunakan oleh pemilik dalam durasi waktu satu hari, maka lama waktu suplai daya UPS ke perangkat kontrol alarm adalah selama lima jam.

Semakin sedikit proses pengaktifan alarm, maka semakin lama ketahanan UPS untuk mensuplai daya ke rangkaian kontrol alarm, dan sebaliknya semakin banyak proses pengaktifan alarm, maka ketahanan UPS untuk mensuplai daya semakin berkurang. Ini disebabkan karena saat alarm dalam keadaan *stand by*, tidak semua komponen yang memerlukan suplai daya listrik bekerja, hanya beberapa diantaranya saja seperti mikrokontroler dan beberapa

komponen pendukung lainnya. Namun saat alarm diaktifkan, semua komponen kontrol akan bekerja sehingga kebutuhan daya akan bertambah dan ini akan mengurangi kapasitas UPS.

5.2. Analisis Kinerja Perangkat Kontrol Secara Keseluruhan

Dari berbagai pengujian dan pengukuran yang dilakukan, baik secara perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*), hasil yang didapatkan pada dasarnya telah sesuai dengan hasil perancangan. Pada perangkat input, proses pendeteksian aktifitas manusia oleh sensor PIR dapat bekerja dengan baik serta dapat memberikan masukan ke mikrokontroler untuk diproses.

Selanjutnya pengujian yang dilakukan pada mikrokontroler ATMEGA16 dengan cara memberikan instruksi program untuk membaca setiap masukan dari komponen input, kemudian diproses dan melakukan eksekusi terhadap perangkat output telah berjalan sesuai fungsinya. Setiap port dari mikrokontroler ATMEGA16 yang berfungsi sebagai input maupun output dapat bekerja dengan baik.

Dari sisi perangkat output, pengujian yang dilakukan baik *hardware* maupun *software* terhadap kinerja masing-masing komponen juga mendapatkan hasil yang masksimal sesuai harapan. Eksekusi mikrokontroler ATMEGA16 terhadap buzzer sebagai komponen yang memberikan informasi berupa bunyi,LED berupa cahaya dan getaran dari vibrate bila terjadi pendeteksian pergerakan manusia berfungsi dengan baik.

Proses suplai daya kepada komponen kontrol alarm berdasarkan hasil pengujian baik menggunakan sumber 220 VAC dari PLN, maupun *back up* daya menggunakan satu buah UPS seri S850E dapat bekerja dengan baik. Walaupun masih terdapat kekurangan pada proses suplai daya menggunakan UPS jika dibandingkan dengan sumber dari PLN yaitu 220 VAC. Kekurangan dilihat dari sisi durasi waktu UPS yang lebih pendek saat mensuplai tegangan ke komponen kontrol alarm. Namun hal ini tidak terlalu berpengaruh, karena sistem kontrol alarm menggunakan suplai tegangan 220 VAC dari PLN sebagai sumber utama.

Dari analisa kinerja semua komponen secara keseluruhan, hasil yang didapat adalah semua komponen dapat bekerja dengan baik sesuai fungsinya. Sehingga menunjang aplikasi kinerja alarm pendeteksi gerakan manusia berbasis mikrokontroler ATMEGA16.