

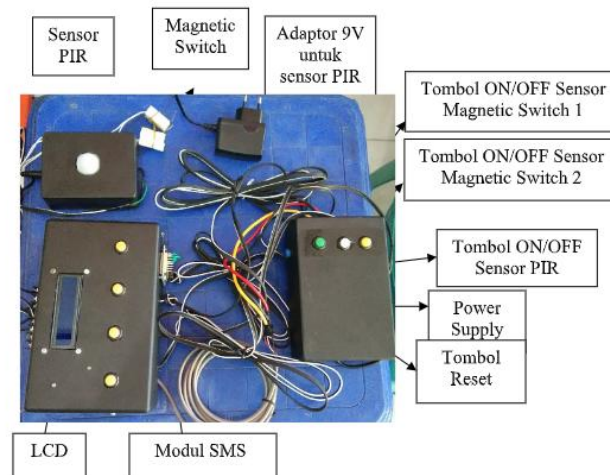
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi Alat

Alat sistem keamanan ruangan bayi menggunakan sensor PIR, sensor magnet, *RFID*, dan modul GSM SIM 900A sebagai komponen utama. Berikut spesifikasinya:

1. Tegangan *input AC* : 220 V
2. Tegangan *input DC* : 4,7 V dan 11,5 V
3. RFID (Radio Frequency Identification) : 3,3 V
4. *Buzzer* : 5 V
5. Sensor magnet : *Magnetic switch* (*Supply voltage* 12 VDC)
6. Sensor jarak : Sensor PIR (*Supply voltage* 12 V)
7. Modul SMS : GSM SIM 900A (*Supply voltage* 5 V)



Gambar 4. 1 Bentuk Fisik Alat

4.2 Langkah Pengoperasian Alat

Setelah alat dibuat, maka selanjutnya melakukan pengujian alat. Langkah-langkah pengujian alat ini dapat diuraikan dalam beberapa tahap sebagai berikut:

4.2.1. Langkah Pemasangan Alat

Langkah-langkah pemasangan alat dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Pasang RFID *reader* di dekat pintu utama
2. Pasang sensor PIR pada pintu utama
3. Pasang sensor magnet pada pintu 2 dan pintu 3
4. *Insert sim card* ke tempat kartu yang ada di modul sms pada alat
5. Hubungkan kabel power ke sumber listrik PLN
6. Hubungkan adaptor sensor PIR juga pada sumber listrik PLN.

4.2.2. Standar Operasional Prosedur (SOP)

Terdapat 2 hal prosedur alat yaitu untuk pengguna kartu RFID dan tanpa menggunakan kartu RFID yang dapat diuraikan sebagai berikut:

4.2.2.1 Pengguna kartu RFID

Adapun SOP untuk pengguna kartu RFID dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Tekan tombol ON/OFF alat pada posisi ON.
2. Scan kartu RFID yang cocok untuk akses masuk pada pintu utama agar sensor PIR tidak aktif selama 10 detik.
3. Ketika keluar ruangan melewati pintu utama, tekan tombol ON/OFF sensor PIR pada posisi OFF untuk mematikan sensor PIR, kemudian scan kartu RFID untuk mengaktifkan kembali sensor PIR.
4. Jika diperlukan, tekan tombol *ON/OFF* sensor PIR untuk menghidupkan atau mematikan sensor PIR, dan tombol ON/OFF sensor MS1 atau MS2 untuk menghidupkan atau mematikan sensor *magnetic switch*.

5. Jika salah satu sensor mati, tekan tombol *reset* untuk keadaan awal semua sensor aktif.

4.2.2.2 Tanpa kartu RFID/RFID Ilegal

Adapun SOP alat tanpa menggunakan kartu RFID sebagai berikut:

1. Sistem alat semua sensor dalam keadaan aktif.
2. Masuk melalui pintu utama yang terdapat sensor PIR akan mendeteksi orang yang melewati pintu tersebut.
3. Buzzer berbunyi sebagai tanda peringatan selama 15 detik ketika sensor PIR mendeteksi orang yang masuk pada pintu utama.
4. Kemudian sistem alat akan mengirim SMS pada nomor ponsel yang memiliki legalitas, contohnya mengirim SMS pada perawat maupun satpam.
5. Segera cek ruangan yang terdeteksi sesuai SMS peringatan yang masuk.
6. Jika orang tersebut keluar ruangan melalui pintu 2 maupun pintu 3 maka sensor magnet akan mendeteksi pintu terbuka.
7. Buzzer berbunyi selama 15 detik kemudian sistem alat akan mengirim SMS peringatan pintu terbuka pada nomor ponsel perawat maupun satpam.
8. Segera cek ruangan yang terdeteksi sesuai SMS peringatan yang masuk.

4.3 Perawatan

Adapun dalam melakukan perawatan alat dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Melakukan pengecekan tegangan masuk pada alat.
2. Melakukan pengecekan tegangan output pada sensor.
3. Mengecek pulsa *sim card*.

4.4 Trouble Shooting

Adapun beberapa *troubleshooting* dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4. 1 *Trouble Shooting*

Masalah	Penyebab	Solusi
Alat tidak dapat menyala	<ul style="list-style-type: none"> - Kabel putus - <i>Power supply</i> rusak 	<ul style="list-style-type: none"> - Cek kabel - Sambungkan kabel yang putus - Cek sumber listrik PLN - Cek tegangan input pada power supply
RFID tidak berfungsi	<ul style="list-style-type: none"> - Kabel pin putus - RFID tag tidak cocok 	<ul style="list-style-type: none"> - Cek <i>input</i> RFID reader - Lakukan scan dengan tag RFID yang berfrekuensi sama dengan RFID reader
Sensor PIR tidak bekerja	<ul style="list-style-type: none"> - Kabel putus - Sensor rusak 	<ul style="list-style-type: none"> -Cek kabel -Cek tegangan input - Ganti sensor PIR yang baru
Sensor magnet tidak bekerja	<ul style="list-style-type: none"> - Kabel putus - Sensor rusak 	<ul style="list-style-type: none"> - Cek kabel -Cek tegangan input - Ganti sensor magnet yang baru
SMS tidak terkirim	<ul style="list-style-type: none"> - Pulsa habis - SIM tidak terpasang dengan baik - Modul GSM SIM 900A rusak 	<ul style="list-style-type: none"> - Cek jumlah pulsa pada sim card - Cek pemasangan sim card - Ganti dengan modul SIM yang baru
LCD tidak menyala	<ul style="list-style-type: none"> - Kabel pin putus 	<ul style="list-style-type: none"> - Cek sambungan kabel - Cek sambungan pin LCD

4.5 Hasil Pengujian dan Pengambilan Data

4.5.1 Pengujian Jarak dan Posisi Baca Modul RFID

Tahap pengujian ini merupakan pengujian jarak dan posisi baca RFID *reader* dalam mendeteksi RFID *card* guna mengetahui kemampuan jarak dan posisi pembacaan kartu RFID yang paling optimal untuk dikenali (dibaca) oleh RFID *reader*. Pada tahap ini, dilakukan 5 kali pengujian pada 3 buah data kartu RFID dengan 2 buah kartu RFID yang teregistrasi oleh sistem mikrokontroler, dan 1 buah kartu RFID yang tidak teregistrasi. Pengujian ini dilakukan dalam dua jenis pengujian posisi kartu yaitu jarak *vertical* maupun jarak *horizontal*. Hasil pengujian jarak baca modul RFID ditunjukkan pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil pengujian jarak baca modul RFID

Posisi Tag RFID	Jarak Pengukuran	Terbaca/Tidak Terbaca	Nomor Seri Kartu RFID	Tampilan pada LCD
Vertikal	0 cm	Terbaca	A23588D2	Cocok
	1 cm	Terbaca	E28CD0D2	Cocok
	2 cm	Terbaca	62695FD2	Tidak Cocok
	3 cm	Tidak Terbaca	A23588D2	Cocok
	4 cm	Tidak Terbaca	E28CD0D2	Cocok
	5 cm	Tidak Terbaca	62695FD2	Tidak Cocok
Horizontal	0 cm	Terbaca	A23588D2	Cocok
	1 cm	Terbaca	E28CD0D2	Cocok
	2 cm	Terbaca	62695FD2	Tidak Cocok
	3 cm	Terbaca	A23588D2	Cocok
	4 cm	Tidak Terbaca	E28CD0D2	Cocok
	5 cm	Tidak Terbaca	62695FD2	Tidak Cocok

Pengujian ini dilakukan sejumlah pengukuran dengan jarak yang berbeda-beda yaitu jarak 0 cm hingga 5 cm pada posisi tag RFID secara vertical dan horizontal. Posisi RFID reader pada alat ini secara horizontal. Dari hasil pengujian seperti ditunjukkan pada Tabel 4.1, diperoleh bahwa dalam posisi RFID tag sejajar dengan RFID reader (horizontal), maka jarak maksimal yang masih terdeteksi yaitu sejauh 3 cm dan jarak vertical pada posisi RFID tag adalah 2 cm. Pada 2 buah kartu RFID dengan nomor seri A23588D2 dan E28CD0D2 telah teregistrasi oleh sistem mikrokontroler dengan tampilan pada LCD “cocok” untuk sistem izin akses masuk. Sedangkan 1 buah kartu RFID dengan nomor seri 62695FD2 yang tidak cocok dengan sistem alat hanya akan menampilkan kalimat “tidak cocok” pada LCD.

4.5.2 Pengujian SMS

Tahap pengujian ini merupakan pengujian sms pada nomor ponsel yang telah di program dengan mengetahui lama waktu menerima sms saat alat mengirim sms dari output sensor. Hasil pengujian sms ditunjukkan pada tabel 4.3.

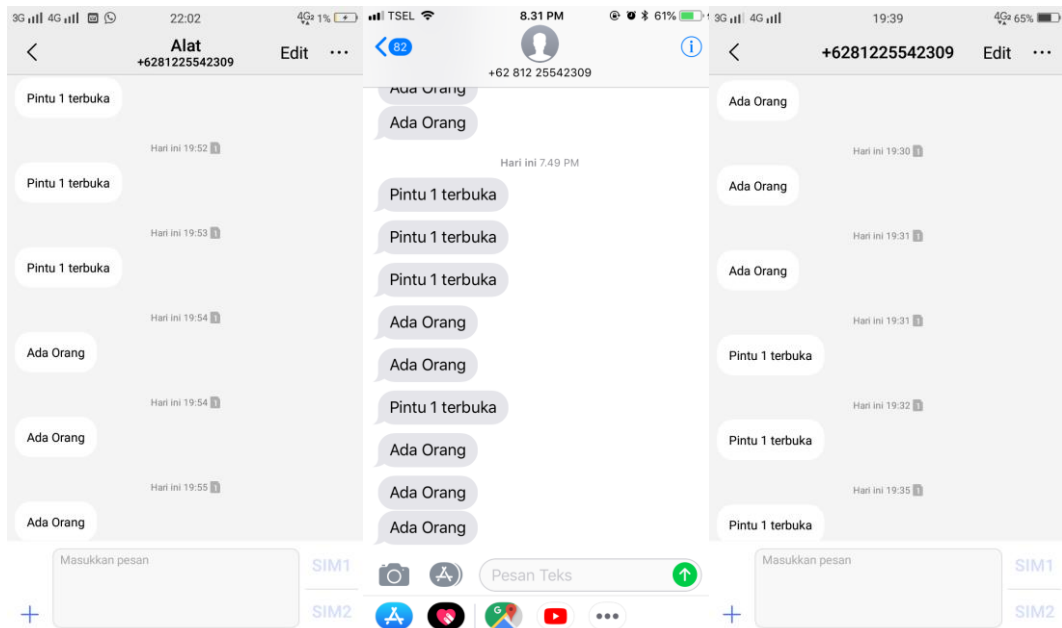
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian SMS

Percobaan	Nomor Ponsel	Lama Waktu Menerima SMS (detik)	Terkirim (Teks SMS) / Tidak Terkirim
1	085295672740	8,3	Terkirim (Pintu 1 terbuka)
2		6,5	Terkirim (Pintu 1 terbuka)
3		-	Tidak Terkirim
4		8,2	Terkirim (Ada Orang)
5		-	Tidak Terkirim
6		6,7	Terkirim (Ada Orang)
7		7,7	Terkirim (Ada Orang)

Lanjut

Percobaan	Nomor Ponsel	Lama Waktu Menerima SMS (detik)	Terkirim (Teks SMS) / Tidak Terkirim
1	082280472507	10,2	Terkirim (Pintu 1 terbuka)
2		-	Tidak Terkirim
3		10,3	Terkirim (Pintu 1 terbuka)
4		11,2	Terkirim (Ada Orang)
5		12,1	Terkirim (Ada Orang)
6		11,3	Terkirim (Pintu 1 terbuka)
7		-	Tidak Terkirim
1	087780803513	12,7	Terkirim (Ada Orang)
2		-	Tidak Terkirim
3		16,8	Terkirim (Ada Orang)
4		17,1	Terkirim (Pintu 1 terbuka)
5		18,5	Terkirim (Pintu 1 terbuka)
6		-	Tidak Terkirim
7		15,2	Terkirim (Pintu 1 terbuka)
Rata-rata waktu menerima SMS		11,5	
Keterlambatan waktu menerima SMS		7	

Pengujian ini dilakukan sejumlah pengiriman sms pada 3 nomor ponsel aktif sesuai output sensor yang terdeteksi. Dari hasil pengujian sms yang ditunjukkan pada tabel 4.2 diperoleh rata-rata waktu menerima sms selama 11,5 detik. Terdapat keterlambatan menerima sms terlama yaitu 7 detik pada percobaan 5 di nomor 087780803513 (18,5 detik) dan juga tidak terkirim, hal itu dikarenakan sinyal jaringan seluler yang kurang stabil. Pada gambar 4.2 ditunjukkan hasil *screenshot* SMS yang diterima pada 3 nomor ponsel.



Gambar 4. 2 Screenshoot SMS

4.5.3 Pengukuran Tegangan Sensor PIR

Pengujian sensor PIR dilakukan dengan mengukur tegangan *output* sensor PIR yang bekerja untuk mengetahui seberapa jauh jarak sensor saat mendeteksi objek. Hasil Pengukuran Tegangan Sensor PIR ditunjukkan pada Tabel 4. 4.

Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Tegangan Sensor PIR

Percobaan	Tegangan Input PIR (Volt)	Jarak Sensor Objek (cm)	Tegangan Output PIR (Volt)	Tampilan pada LCD
1	4,97	5	2.28	Detected
2	4,96	10	2.30	Detected
3	4,99	20	2.31	Detected
4	4,97	30	2.31	Detected
5	4,98	40	2.31	Detected
6	5,00	50	2.32	Detected
7	4,99	100	2.32	Detected

Lanjut

Lanjut

Percobaan	Tegangan Input PIR (Volt)	Jarak Sensor Objek (cm)	Tegangan Output PIR (Volt)	Tampilan pada LCD
8	4,97	150	2.31	Detected
9	4,96	200	2.30	Detected
10	4,98	250	2.32	Detected
11	4,97	300	2.33	Detected
12	5,00	310	0	-

Dilakukan sejumlah pengukuran tegangan output dari sensor PIR dengan jarak yang berbeda-beda yaitu dari 50 cm hingga 3,1 meter dengan tegangan input sensor PIR sebesar 5 Volt. Dari hasil pengujian dan pengukuran seperti ditunjukkan pada Tabel 4.4, diperoleh bahwa pada jarak sensor dengan objek diperoleh jarak maksimal yang terdeteksi yaitu sejauh 3 meter dengan keluaran tegangannya sebesar 2,33 Volt. Sedangkan jarak yang lebih dari 3 meter, objek tidak terdeteksi maka keluaran tegangannya bernilai 0 Volt.

4.5.4 Pengukuran Tegangan Sensor Magnetic Switch

Pengujian sensor *magnetic switch* dilakukan dengan mengukur tegangan output sensor *magnetic switch* yang bekerja saat ada jarak magnet dengan *switch*. Hasil Pengukuran Tegangan Sensor *magnetic switch* ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Pengukuran Tegangan Pada Sensor Magnetic Switch

Percobaan	Jarak (cm)	Tegangan (Volt)	Tampilan Pada LCD
1	0	0,01	-
2	0,5	0,02	-
3	1	0,02	-
4	1,5	0,02	-
5	2	10,87	Detected
6	2,5	10,85	Detected

Lanjut

Lanjut

Percobaan	Jarak (cm)	Tegangan (Volt)	Tampilan Pada LCD
7	3	10,83	Detected
8	3,5	10,84	Detected
9	4	10,81	Detected
10	5	10,82	Detected

Dilakukan sejumlah pengukuran tegangan output dari sensor *magnetic switch* dengan jarak yang berbeda-beda yaitu dari 0 cm hingga 5 cm. Dari hasil pengujian dan pengukuran seperti ditunjukkan pada Tabel 4.4, diperoleh bahwa pada jarak magnet dengan *switch* diperoleh tegangan output sebesar 10,83 Volt pada jarak 2 cm hingga 5 cm. Sedangkan jarak magnet dengan *switch* dari 0 cm hingga 1,5 cm bernilai 0 Volt karena *switch* tertarik magnet. Maka, jarak maksimal *switch* yang tertarik magnet yaitu sejauh 1,5 cm dengan keluaran tegangannya sebesar 0 Volt. Sedangkan jarak magnet dengan *switch* lebih dari 1,5 cm, maka keluaran tegangannya bernilai 10,83 Volt.