

SISTEM PEMANTAU RUMAH JARAK JAUH DENGAN KOMUNIKASI WIRELESS

Okie Hartanto, Munnik Haryanti

Teknik Elektro Universitas Dirgantara Marsekal Suryadharma, Jakarta

Abstrak

Keamanan merupakan salah satu aspek yang cukup penting dibutuhkan oleh siapapun, dalam segala aspek, salah satunya adalah keamanan rumah yang rata-rata setiap individu memilikinya. Kondisi keamanan rumah ini sering kali membuat risau pemiliknya saat meninggalkan dalam kurun waktu tertentu sehingga dapat menyebabkan pemilik rumah merasa cemas mengenai kondisi rumah yang ditinggalkannya. Dari seluruh pengujian yang telah dilakukan maka didapat hasil pengujian power supply dengan selisih (error) sebesar 0.865 V atau 7,208 %. Pengujian sensor laser pada jarak 10 m berfungsi dengan baik, pengujian sensor tilt dengan sudut 60° menghasilkan sinyal digital bernilai 1, pengujian nilai ADC didapatkan V_{in} rata-rata sebesar 2,752 V atau sebanding dengan decimal 563, pengujian sensor getar mempunyai V_{max} dan V_{min} yang apabila dijumlahkan maka didapatkan V_{pp} dan juga besaran frekuensi sesuai dengan trigger yang diberikan. Dengan menggunakan ketiga sensor deteksi maka sistem ini dapat berfungsi dengan optimal.

Kata kunci : mikrokontroler, sensor, LCD, LED, buzzer, SIM 800L, IP kamera.

I PENDAHULUAN

Keamanan merupakan salah satu aspek yang cukup penting dibutuhkan oleh siapapun, dalam segala aspek, salah satunya adalah keamanan rumah yang rata-rata setiap individu memilikinya. Kondisi keamanan rumah ini sering kali membuat risau pemiliknya saat meninggalkan dalam kurun waktu tertentu sehingga dapat menyebabkan pemilik rumah merasa cemas mengenai kondisi rumah yang ditinggalkannya.

Untuk menciptakan rasa aman maka pemilik rumah biasanya memasang sejenis alat pengaman rumah sebagai deteksi apabila terjadi tindak kriminal pencurian. Alat tersebut menggunakan sensor deteksi sebagai indikator awal apabila terjadi sesuatu yang kemudian akan mengirimkan pesan berupa notifikasi kepada *smart phone* kemudian pemilik dapat melihat kondisi rumah yang ditampilkan melalui IP Kamera yang terhubung melalui jaringan internet.

II LANDASAN TEORI

Saat salah satu sensor ini aktif maka sensor laser dan sensor tilt mengirimkan sinyal digital kepada arduino begitupun sensor getar yang mengirimkan sinyal analog. Setelah arduino menerima *trigger* maka secara otomatis akan memerintahkan indikator *buzzer* sebagai penanda *alarm*, LED sebagai indikator warna dan LCD sebagai penunjuk keterangan sensor mana yang aktif untuk melaksanakan tugasnya masing-masing. Arduino uno dihubungkan juga dengan SIM 800L yang berfungsi untuk mengirimkan notifikasi singkat kepada pemilik sehingga nantinya pemilik akan mengecek langsung menggunakan kamera *Internet Protocol Camera* (IP Camera) melalui media *smart phone* yang tentunya ditambah dengan jaringan internet.

2.1 Komponen-komponen serta Fungsi Sistem Alat

Komponen yang digunakan dalam perncangan sistem deteksi ini merupakan integrasi dari beberapa sensor sebagai *trigger* yang nantinya akan mengirimkan sinyal baik digital maupun analog kepada arduino untuk ditindaklanjuti kepada indikator sebagai *output*. Adapun komponen yang digunakan antara lain :

2.2.1 Sensor Laser KY-008 dan *Detector*

Kata Laser merupakan akronim dari “*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiations*”, yang berarti penguatan cahaya dalam radiasi gelombang elektromagnetik oleh emisi radiasi terangsang. Biasanya dalam bentuk cahaya yang tidak dapat dilihat secara langsung oleh mata melalui proses pancaran terstimulasi.

Laser merupakan pembentukan dari cahaya dengan unsur – unsur tertentu baik yang dapat dilihat secara kasat mata maupun tidak. Perambatan cahaya di ruang bebas dilakukan oleh gelombang elektromagnetik. Kecepatan rambat (v) gelombang elektromagnetik di ruang bebas sebesar 3×10^8 m/s. Sehingga frekuensi (f) dan panjang gelombang (λ), sehingga dapat diketahui melalui persamaan :

$$\lambda = \frac{v}{f} \dots \dots \dots (2.1)$$

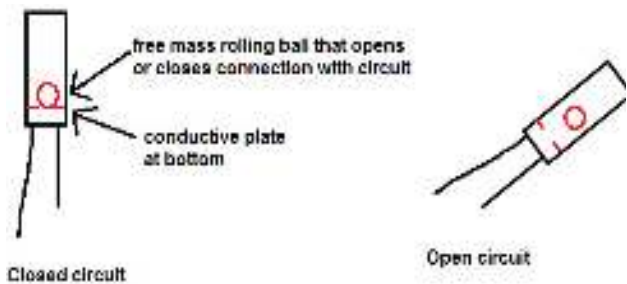
dimana : λ adalah panjang gelombang dengan satuan meter (m)

v adalah kecepatan cahaya dengan satuan meter per detik (m/s)

f adalah frekuensi dengan satuan hertz (Hz)

2.2.2 Sensor Tilt

Sensor tilt (kemiringan) merupakan suatu perangkat sensor yang digunakan untuk mendeteksi kemiringan dari objek yang dihubungkan dengan sensor tersebut apabila tidak sesuai dengan yang diinginkan maka sensor ini akan memberikan *trigger* bagi mikrokontroler dengan kata lain menghasilkan sinyal listrik bervariasi dengan gerakan sudut. Terkadang sensor tilt disebut juga sebagai inclinometers karena sensor tersebut hanya menghasilkan sinyal.



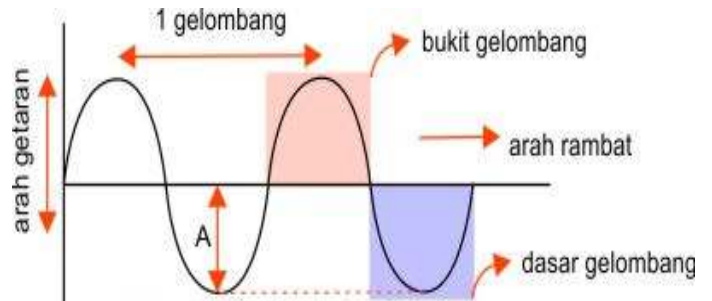
Prinsip Kerja Sensor Tilt

Prinsip kerja sensor ini cukup sederhana karena hanya terdiri dari bola bergulir dengan pelat konduktif di bawahnya. Kondisi awal atau *default* sensor ini apabila bola konduktor berada dibawah menempel pada plat konduktif, saat sensor tidak mendapatkan *trigger* dari luar.

2.2.3 Sensor Getaran Piezoelektrik

Getaran merupakan gerakan bolak-balik dalam suatu interval waktu tertentu. Sensor getaran merupakan salah satu sensor yang dapat mengukur getaran suatu benda yang nantinya data tersebut akan diproses untuk

kepentingan percobaan maupun digunakan untuk mengantisipasi sebuah kemungkinan adanya ancaman bahaya. Prinsip kerja dari sensor getaran ini adalah apabila tidak terdapat getaran maka sensor terhubung serta nilai output rendah, lampu indikator menyala. Sebaliknya apabila terdeteksi getaran maka sensor segera terputus dan nilai *output* tinggi lampu indikator tidak menyala.



Gambar Arah Getaran

Setiap gelombang memiliki frekuensi dan periode getar, dimana periode merupakan waktu yang diperlukan benda untuk melakukan satu kali getaran. Periode (T) merupakan perbandingan antara waktu getar dengan jumlah getaran (F), dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$T = \frac{1}{f} \dots\dots\dots (2.2)$$

Sedangkan frekuensi dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$f = \frac{1}{T} \dots\dots\dots (2.3)$$

dimana : T adalah periode getaran (s)
 f adalah jumlah getaran dalam detik (Hz)

Benda yang menghasilkan bunyi disebut sumber bunyi. Sumber bunyi yang bergetar akan menggerakkan molekul – molekul udara yang ada disekitarnya. Dengan demikian syarat terjadinya bunyi adalah adanya benda yang bergetar. Perambatan bunyi memerlukan medium. Kita dapat mendengar bunyi apabila terdapat medium yang dapat merambatkan bunyi, tetapi bunyi memiliki cepat rambat yang terbatas dikarenakan bunyi memerlukan waktu untuk berpindah dari satu tempat ketempat lain. Cepat rambat bunyi jauh lebih kecil dibandingkan dengan cepat rambat cahaya, sehingga cepat rambat bunyi (v) merupakan perbandingan antara jarak (S) dengan selang waktu (t) dan dapat dirumuskan :

$$v = \frac{S}{t} \dots\dots\dots (2.4)$$

dimana : v adalah cepat rambat bunyi (m/s)

S adalah jarak (m)

t adalah waktu (s)

Sinyal getaran merupakan sinyal analog yang dapat direpresentasikan menjadi sinyal digital melalui ADC (*Analog to Digital*

Converter), dimana nilai ADC berbanding lurus dengan tegangan input (V_{in}) dan besaran bilangan biner ($2^{10} = 1023$) serta berbanding terbalik dengan tegangan pembanding ($5 V_{dc}$), dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$ADC = V_{in} \times \frac{1023}{5} \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana : ADC adalah Nilai *Analog to Digital Converter*

V_{in} adalah Tegangan *input*

III PERANCANGAN DAN PENGUJIAN ALAT

3.1 Perancangan Alat

Perancangan alat sistem pengaman rumah jarak jauh dengan komunikasi *wireless* terdiri dari perancangan perangkat keras (*hardware*), prinsip kerja sistem serta perancangan perangkat lunak (*software*). Perancangan *hardware* dapat dilihat melalui blok diagram sistem, sedangkan untuk perancangan *software* dapat dilihat melalui diagram alir program.

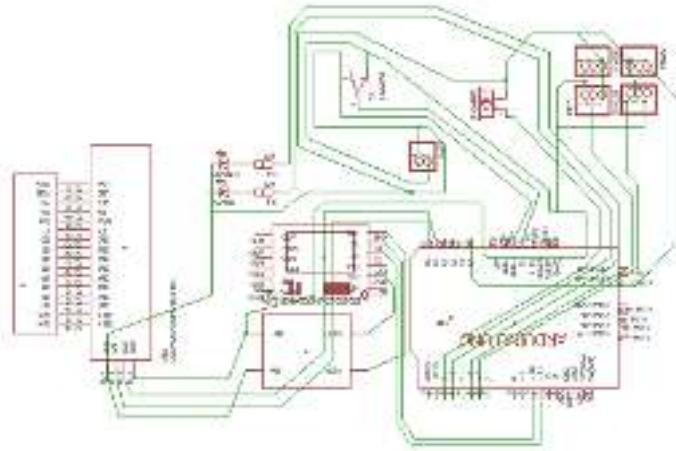
Skematik Sistem Keseluruhan



Secara keseluruhan aliran data dimulai dari sensor yang dibangun oleh sistem ini berupa sensor laser, sensor tilt dan sensor *vibration* dimana ketiga sensor ini berfungsi sebagai *detector* yang apabila mendapatkan *trigger* maka akan memberikan sinyal digital kepada arduino untuk melanjutkan perintah sesuai dengan yang telah diatur.

Diagram Alir Program

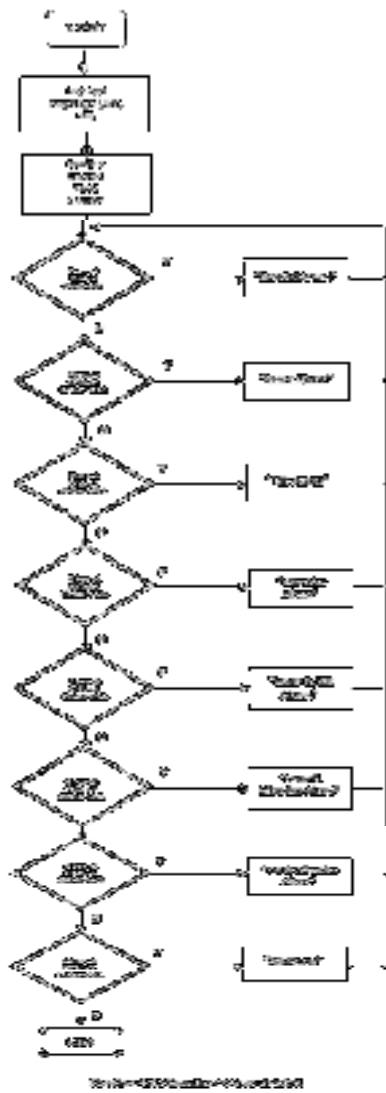
Diagram alir berfungsi untuk menggambarkan cara kerja sistem yang nantinya akan ditanamkan pada ATmega 328 melalui program arduino IDE. Diagram alir (*flow chart*) sistem deteksi dini (*early warning*) keamanan rumah jarak jauh sebagai berikut :



Wiring Diagram Rancangan

3.2 Blok Diagram

Blok diagram sistem menggambarkan perancangan *hardware* agar lebih mudah untuk dipahami dimana perangkat keras yang digunakan dalam merancang alat, alur tegangan catu daya (*power supply*) serta penjelasan alur data baik data digital maupun analog. Prinsip kerja sistem pengaman rumah jarak jauh secara keseluruhan terbagi menjadi 2 bagian besar yaitu aliran tegangan dan aliran data pada sensor.



Hasil Rancangan Alat

Berikut ini adalah hasil dari rancangan alat yang telah dibuat.

Hasil Rancangan Alat

Pengujian Alat

Pengujian alat sensor deteksi dini (*early warning*) keamanan rumah jarak jauh merupakan tahapan yang paling penting untuk mengetahui seberapa efektif dari hasil perancangan alat tersebut.

Tabel 1. Pengujian nilai sinyal digital sensor Tilt

NO	SUDUT °	SINYAL DIGITAL (1 atau 0)
1	0	1
2	10	1
3	20	1
4	30	1
5	40	1
6	50	1
7	60	1
8	70	0
9	80	0
10	90	0

Hasil pengujian nilai sinyal digital maka didapatkan saat sensor Tilt membentuk sudut terhadap sumbu horizontal 0° s.d 60° sinyal digital bernilai 1, jika sensor membentuk sudut terhadap sumbu horizontal 70° s.d 90° sinyal digital bernilai 0.

Tabel 2. Pengujian Sensor Getar

NO	WAKTU (s)	NILAI	
		<i>Decimal</i>	<i>Vin</i>
1	1	254	1,24
2	2	186	0,9
3	3	356	1,73
4	4	421	2,05
5	5	498	2,42
6	6	567	2,77
7	7	681	3,32
8	8	757	3,69
9	9	923	4,51
10	10	1007	4,92

Tabel 3. Pengujian Sensor Getar terhadap frekuensi

NO	Vpp (Volt)	Vmax (Volt)	Vmin (Volt)	f (Hz)
1.	2,968	1,421	1,547	365,48
2.	4,502	3,134	1,368	143,45
3.	4,117	3,452	0,665	450,2
4.	4,944	3,223	1,721	212,340
5.	5,687	2,566	3,121	298,42
6.	4,563	2,787	1,776	355,1
7.	4,345	1,124	3,221	233,587
8.	5,436	1,778	3,658	243,5
9.	5,903	4,579	1,324	331,78
10.	7,322	4,877	2,445	453,33

Percobaan yang diujikan ditampilkan pada LCD sensor yang mendeteksi pergerakan kemudian akan diteruskan oleh mikrokontroler ke SIM800 untuk mengirimkan pesan kepada pemilik melalui *smart phone*.

IV KESIMPULAN

Dari seluruh pengujian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai tegangan selisih (*error*) terhadap target uji sebesar 12 Vdc pada *power supply adapter* maka didapatkan hasil sebesar 0,865 atau sebanding dengan 7,208 % sedangkan nilai tegangan Arduino antara selisih (*error*) terhadap terget uji 5Vdc didapatkan hasil sebesar 0 Vdc atau dengan prosentase dengan 0 %.
2. Hasil pengujian nilai sinyal digital maka didapatkan saat sensor Tilt membentuk sudut terhadap sumbu horizontal 0° s.d 60° maka sinyal digital akan bernilai 1 tetapi apabila sensor membentuk sudut terhadap sumbu horizontal 70° s.d 90° maka sinyal digital akan bernilai 0 (*standby*).
3. Nilai ADC merupakan konversi yang dihasilkan dari sinyal analog piezoelektrik yang direpresentasikan kedalam tegangan Vdc dan jika setiap getaran yang dihasilkan

Vmax bernilai 4,877 Vdc dan Vmin bernilai 2,445 Vdc dengan frekuensi 453,33 Hz.

V REFERENSI

1. Andrianto, Heri. 2015. Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16. Bandung. Penerbit Informatika.
2. Jongbloed, Gerard. 2013. Elektronika. Bandung. Penerbit CV Angkasa.
3. Sanjaya, Ridwan. 2008. Kolaborasi Visual Basic 6.0 dan Access 2007. Semarang. Penerbit PT. Elex Media Komputindo.
4. Sutrisno, 1979. Fisika Dasar. Bandung. Penerbit ITB.
5. Utomo, E. Priyo. 2012. *Wireless Networking*. Yogyakarta. Penerbit ANDI.
6. Polina, A. Maria. 2005. Cara cepat menyusun Skripsi. Yogyakarta. Penerbit ANDI.
7. Prasetyo, A. Prasetyo. 2004. Matlab. Yogyakarta. Penerbit ANDI.
8. Irsyad, Syamsuhadi. 2014. Metodologi Penelitian. Purwokerto. Penerbit ANDI.
9. Muis, Salahudin. 2013. Prinsip Pembangkitan Sinar Laser. Yogyakarta. Penerbit Graha Ilmu.
10. Syahwil, Muhammad. 2017. Simulasi Proteus. Yogyakarta. Penerbit ANDI.
11. Kadir, Abdul. 2017. Pemrograman