

## **SIMULASI ALAT PENDETEKSI PASIEN SKIZOFRENIA BERBASIS MIKROCONTROLLER ATMEGA8**

<sup>1</sup>Anugrahati Utami, <sup>1</sup>Erika Loniza, <sup>1,2</sup>Bambang Utara  
<sup>1</sup>Program Studi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
<sup>2</sup>Rumah Sakit Umum Pusat Dr Sardjito  
E-mail : [anugrahati.utami.2015@vokasi.umy.ac.id](mailto:anugrahati.utami.2015@vokasi.umy.ac.id)

### **INTISARI**

*Skizofrenia* merupakan gangguan mental kronis yang menyebabkan penderitanya mengalami delusi, halusinasi, pikiran kacau dan perubahan perilaku. Kondisi yang biasanya berlangsung lama ini sering diartikan sebagai gangguan mental mengingat sulitnya penderita membedakan antara kenyataan dengan pikiran sendiri.

Tujuan penelitian ini agar mempermudah perawat saat melakukan penjaagaan khususnya pada ruang rawat inap, dan agar penjaagaan lebih *intensif*. Dengan menggunakan sensor magnet sebagai pendeteksi apabila pintu terbuka, dan sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) sebagai pendeteksi adanya gerakan pasien kabur, dan lampu sebagai indikator. Hasil data yang dapat dari pengujian dengan menghitung jarak apabila sensor dapat mendeteksi. Dari pengujian alat ini di dapatkan hasil bahwa sensor magnet dapat mendeteksi hingga mencapai 1 cm, dan sensor PIR dapat mendeteksi hingga 5,5 meter.

---

**Kata Kunci** : *Sensor Magnet, Sensor PIR, ATmega8*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

*Skizofrenia* adalah gangguan mental kronis yang menyebabkan penderitanya mengalami halusinasi, pikiran kacau dan perubahan perilaku. Kondisi yang biasanya berlangsung lama ini sering diartikan sebagai gangguan mental mengingat sulitnya penderita membedakan antara kenyataan dengan pikiran sendiri [1]. Penyakit *skizofrenia* bisa menyerang siapa saja, baik laki-laki maupun perempuan. Kisaran usia 15-35 tahun merupakan usia yang paling rentan terkena kondisi ini. Penyakit *skizofrenia* diperkirakan diidap oleh satu persen penduduk dunia [2].

Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes) yang dipublikasikan pada tahun 2014, jumlah penderita *skizofrenia* di Indonesia diperkirakan mencapai 400 ribu orang. Di Indonesia, akses terhadap pengobatan dan pelayanan kesehatan jiwa masih belum memadai. Akibatnya, sebagian besar penduduk di negara ini, terutama di pelosok-pelosok desa, kerap memperlakukan pasien gangguan jiwa dengan tindakan yang tidak layak seperti pemasangan [3]. Untuk mengobati *skizofrenia*, dokter biasanya akan mengkombinasikan terapi perilaku *kognitif* dengan obat-obatan *antipsikotik*. Agar memperbesar peluang sembuh, pengobatan juga harus ditunjang oleh dukungan dan perhatian dari orang-orang terdekat [4]. Dalam masa penyembuhan *skizofrenia*, seorang pasien sering kali memerlukan rawat inap secara *intensif* di rumah sakit untuk mendapatkan pemeriksaan oleh dokter *spesialis* atau *psikiater* agar penyembuhan pasien tersebut secara maksimal [5]. Namun dalam masa penyembuhan pasien sering kali kambuh dengan penyakit yang dideritanya, sehingga pasien sering keluar tanpa sadar dan membahayakan orang lain maupun diri sendiri [6]. Kemudian pada tahun 2017, Rumah Sakit di Indonesia sering kali terjadi penculikan bayi, di karenakan . Oleh karena itu penulis tertarik ingin membuat alat yang dapat mendeteksi pasien apabila pasien

pasien tersebut tidak sadar apabila berjalan keluar [7], dan membuat penjagaan lebih intensif apabila adanya penculikan, sehingga akan mempermudah penanganan para perawat [8].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Skizofrenia*

*Skizofrenia* adalah gangguan mental kronis yang menyebabkan penderitanya mengalami halusinasi, pikiran kacau, dan perubahan perilaku. Kondisi yang biasanya berlangsung lama ini sering diartikan sebagai gangguan mental mengingat sulitnya penderita membedakan antara kenyataan dengan pikiran sendiri. Penyakit *skizofrenia* bisa diidap siapa saja, baik laki-laki maupun perempuan [9]. Kisaran usia 15-35 tahun merupakan usia yang paling rentan terkena kondisi ini. Penyakit *skizofrenia* diperkirakan diidap oleh satu persen penduduk dunia [10].

### 2.2 Sensor Magnet ( *Reed Switch* )

Pengertian sensor magnet disebut juga *relay* buluh adalah alat yang akan terpengaruh dan akan memberikan perubahan kondisi pada keluaran, seperti layaknya saklar dua kondisi (*on/off*) yang digerakkan oleh adanya medan magnet disekitarnya. Biasanya sensor ini dikemas dalam bentuk kemasan yang hampa dan bebas dari debu, kelembapan, asap maupun uap. Cara kerja magnet sensor ini akan bekerja ketika jenis *konduktor* berada atau mempengaruhi keberadaan medan magnet sehingga magnet dapat tertarik atau tertolak sesuai pengaruh yang diberikan . [11].

### 2.3 Sensor PIR ( *Passive Infrared Receiver* )

*Passive Infrared Receiver* (PIR) merupakan sebuah sensor berbasis *infrared*. Akan tetapi, tidak seperti sensor *infrared* kebanyakan yang terdiri dari IR LED (*Infrared Light Emitting Diode*) dan *fototransistor*. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai dengan namanya '*Passive*', sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar *inframerah pasif* yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang

bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia. Di dalam Sensor PIR ini terdapat bagian-bagian yang mempunyai perannya masing-masing, yaitu *Fresnel Lens*, *IR Filter*, *Pyroelectric sensor*, *amplifier*, dan *comparator*.

Sensor PIR ini bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar *inframerah pasif* yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira 32 derajat *celcius*, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan. Pancaran sinar *inframerah* inilah yang kemudian ditangkap oleh *pyroelectric* sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan *pyroelectric* sensor yang terdiri dari *galium nitrida*, *caesium nitrat* dan *litium tantalate* menghasilkan arus listrik. Ketika manusia berada di depan sensor PIR dengan kondisi diam, maka sensor PIR akan menghitung panjang gelombang yang dihasilkan oleh tubuh manusia tersebut. Panjang gelombang yang konstan ini menyebabkan energi panas yang dihasilkan dapat digambarkan hampir sama pada kondisi lingkungan disekitarnya. Ketika manusia itu melakukan gerakan, maka tubuh manusia itu akan menghasilkan pancaran sinar *inframerah pasif* dengan panjang gelombang yang bervariasi sehingga menghasilkan panas berbeda yang menyebabkan sensor merespon dengan cara menghasilkan arus pada *material pyroelectricnya* dengan besaran yang berbeda beda. Karena besaran yang berbeda inilah *comparator* menghasilkan *output*.

Jadi sensor PIR tidak akan menghasilkan output apabila sensor ini dihadapkan dengan benda panas yang tidak memiliki panjang gelombang *inframerah* antar 8 sampai 14 mikrometer dan benda yang diam seperti sinar lampu yang sangat terang yang mampu menghasilkan panas, pantulan objek benda dari cermin dan suhu panas ketika musim panas. Untuk jarak jangkauan dari sensor PIR sendiri bisa di-*setting* sesuai kebutuhan, akan tetapi jarak maksimalnya hanya +/- 6 meter dan *minimal* +/- 30 cm [12].

## 2.4 Lampu

Karakteristik jenis lampu *incandenscent* ini biasa disebut lampu pijar, lampu pijar akan memancarkan cahaya ketika ada arus listrik melewati *filamen* kawat pijar pada lampu dan kemudian memanasi *filamen* tersebut. Pembuatan lampu pijar juga didasarkan pada beberapa faktor, yaitu *temperature filamen*, campuran gas yang di isikan, *efficacy* (lm/W), dan umur lampu. Tahanan filamen *tungsten* akan semakin tinggi jika temperatur naik, sehingga kenaikan tegangan akan mengakibatkan menaiknya tahanan yang juga akan terjadi sedikit kenaikan arus yang mengalir. Tahanan *filamen* kira-kira seperempat belas dari keadaan temperatur normal dalam keadaan dingin. Salah satu yang perlu diperhatikan dalam karakteristik lampu pijar ini adalah pengaruh perubahan tegangan terhadap lampu. Prinsip kerja dari lampu pijar tersebut adalah dengan cara menghubungkan singkat listrik pada filamen *carbon* (C) sehingga terjadi arus hubung singkat pada yang mengakibatkan timbul panas. Panas yang terjadi dibuat hingga suhu tertentu sampai mengeluarkan cahaya [13].

## 2.5 Relay

*Relay* adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromechanical* (elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni *elektromagnet* (*coil*) dan *mekanikal* (seperangkat kontak saklar/*switch*). *Relay* menggunakan prinsip *elektromagnetik* untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan *relay* yang menggunakan *elektromagnet* 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *armature relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. Pada dasarnya, relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu:

1. *Electromagnet* (*Coil*)
2. *Armature*
3. *Switch Contact Point* (Saklar)
4. *Spring*

Kontak poin (*contact point*) relay terdiri dari 2 jenis yaitu:

1. *Normally Close (NC)* yaitu kondisi awal sebelum dihidupkan akan selalu berada di posisi *close* (tertutup)
2. *Normally Open (NO)* yaitu kondisi awal sebelum dihidupkan akan selalu berada di posisi *open* (terbuka)

Berdasarkan gambar diatas, sebuah besi (*Iron Core*) yang dililit oleh sebuah kumparan *coil* yang berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut. Apabila Kumparan *coil* diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya *elektromagnet* yang kemudian menarik *armature* untuk berpindah dari posisi sebelumnya *Normally Close* ke posisi baru *Normally Open* sehingga menjadi saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya *Normally Open*. Posisi dimana *armature* tersebut berada sebelumnya *Normally Close* akan menjadi *open* atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, *armature* akan kembali lagi ke posisi awal *Normally Close*. *Coil* yang digunakan oleh *relay* untuk menarik *contact poin* ke posisi *close* pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang *relatif* kecil. Beberapa fungsi relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan *elektronika* diantaranya adalah:

1. *Relay* digunakan untuk menjalankan fungsi logika (*Logic Function*)
2. *Relay* digunakan untuk memberikan fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)
3. *Relay* digunakan untuk mengendalikan *Sirkuit* Tegangan tinggi dengan bantuan dari *signal* tegangan rendah.
4. Ada juga *relay* yang berfungsi untuk melindungi motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan tegangan ataupun hubung singkat (*Short*) [14].

## 2.6 ATmega8

*VCC Supply* tegangan digital, besarnya tegangan berkisar antara 4,5 – 5,5V untuk ATmega8 dan 2,7 – 5,5V untuk ATmega8L. *Ground* referensi nol *supply* tegangan digital.

*PORTB (PB7..PB0)* *PORTB* adalah port I/O dua-arah (*bidirectional*) 8-bit dengan resistor *pull-up internal* yang dapat dipilih. *Buffer* keluaran port ini memiliki karakteristik yang *simetrik* ketika digunakan sebagai *source* ataupun *sink*. Ketika digunakan sebagai *input*, pin yang di *pull-low* secara *eksternal* akan memancarkan arus jika resistor *pull-up*-nya di hidupkan. Pin-pin *PORTB* akan berada pada kondisi *tri-state* ketika *reset* hidup, meskipun *clock* tidak *running*. *PORTC (PC5..PC0)* *PORTC* adalah port I/O dua-arah (*bidirectional*) 7-bit dengan resistor *pull-up internal* yang dapat dipilih. *Buffer* keluaran port ini memiliki karakteristik yang *simetrik* ketika digunakan sebagai *source* ataupun *sink*. Ketika digunakan sebagai *input*, pin yang di *pull-low* secara *eksternal* akan memancarkan arus jika resistor *pull-up*-nya di hidupkan. Pin-pin *PORTC* akan berada pada kondisi *tri-state* ketika *reset* hidup, meskipun *clock* tidak *running*. *PC6/reset* jika *Fuse RSTDISBL* diprogram, maka PC6 berfungsi sebagai pin I/O akan tetapi dengan karakteristik yang berbeda dengan PC5..PC0.

Jika *Fuse RSTDISBL* tidak diprogram, maka PC6 berfungsi sebagai masukan *Reset*. Sinyal *low* pada pin ini dengan lebar *minimum* 1,5 *mikrodetik* akan membawa mikrokontroler ke kondisi *reset*, meskipun *clock* tidak *running*. *PORTD* adalah port I/O dua-arah (*bidirectional*) 8-bit dengan resistor *pull-up internal* yang dapat dipilih. *Buffer* keluaran port ini memiliki karakteristik yang *simetrik* ketika digunakan sebagai *source* ataupun *sink*. Ketika digunakan sebagai *input*, pin yang di *pull-low* secara *eksternal* akan memancarkan arus jika resistor *pull-up*-nya diaktifkan. Pin-pin *PORTD* akan berada pada kondisi *tri-state* ketika *reset aktif*, meskipun *clock* tidak *running*.

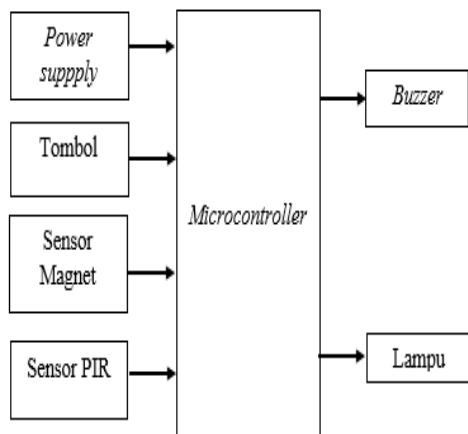
*Reset*, sinyal *low* pada pin ini dengan lebar *minimum* 1,5 *mikrodetik* akan membawa mikrokontroler ke kondisi *reset*, meskipun *clock* tidak *running*. Sinyal dengan lebar kurang dari 1,5 *mikrodetik* tidak menjamin terjadinya kondisi *reset*.

AVCC adalah *pin supply* tegangan untuk ADC, PC3..PC0, dan ADC7.ADC6. Pin ini harus dihubungkan dengan VCC, meskipun ADC tidak digunakan. Jika ADC digunakan, VCC harus dihubungkan ke AVCC melalui *low-pass filter* untuk mengurangi *noise* [15].

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Blok Diagram

*Microcontroller* mendapatkan *supply* tegangan dari *power supply*. Kemudian *microcontroller* akan membagikan tegangan pada tiap-tiap blok. Input sinyal magnet dan sinyal sensor *PIR* yang diterima oleh tiap sensor tersebut akan diteruskan ke *microcontroller*. Selanjutnya akan diolah sesuai program yang ditentukan. Apabila data yang diterima oleh *microcontroller* termasuk dalam program yang ditentukan maka *microcontroller* akan meneruskan data tersebut. Sehingga data tersebut akan mengaktifkan lampu dan membunyikan *buzzer*

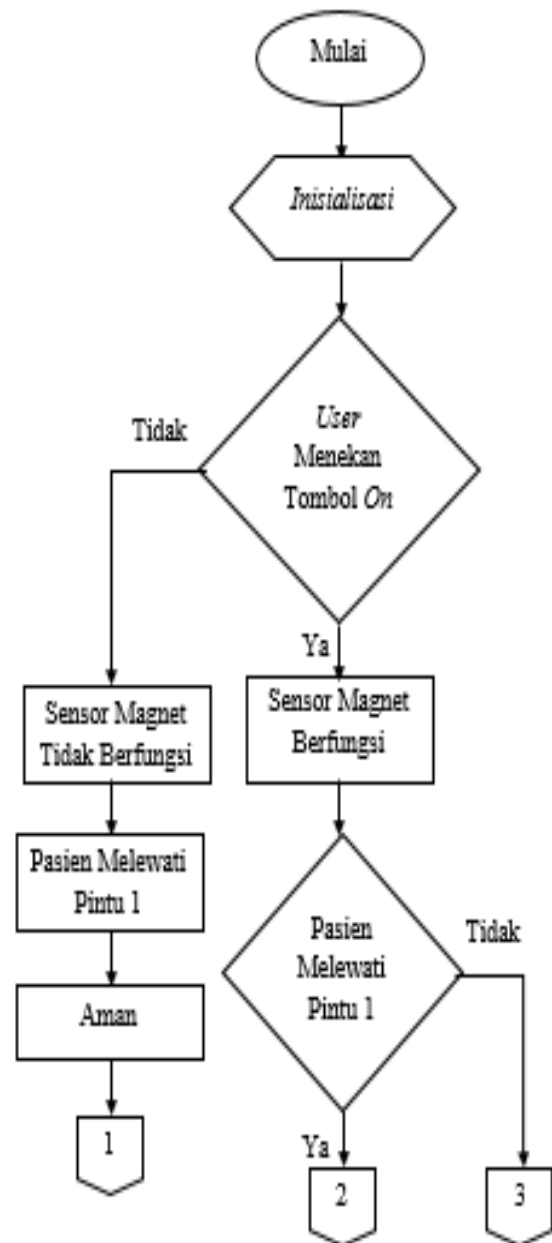


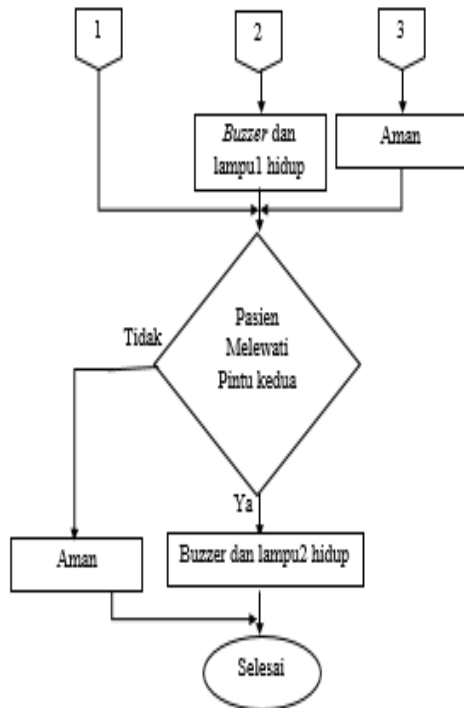
Gambar 3. 1 Blok Diagram

#### 3.1 Diagram Alir

Saat alat di hidupkan, pertama kali yang di lakukan *microcontroller* adalah meng-*inisialisasi*. Ketika *user* menekan tombol dan pasien membuka pintu pertama maka keadaan akan aman, tetapi jika *user* tidak menekan tombol dan pasien membuka pintu 1 maka lampu kuning akan menyala dan mengaktifkan *buzzer* dengan jeda waktu tertentu, sebagai keadaan waspada dengan waktu dan syarat tertentu. Apabila pasien tidak membuka pintu maka keadaan akan aman. Jika pasien telah melewati gerbang

utama maka *buzzer* akan hidup dan lampu *indicator* merah hidup mati dengan jeda waktu tertentu, tanda bahaya akan menyala bertanda keadaan waspada. Sebaliknya apabila pasien tidak melewati gerbang utama maka keadaan akan aman.





Gambar 3. 2 Diagram Alir

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Hasil Pengukuran

Pada pengukuran jarak, peneliti mengukur dan memantau dengan membandingkan tegangan yang akan mengaktifkan keadaan dalam posisi *on / off* sebagai pembanding. Berikut, penulis uraikan dalam bentuk tabel 4. 1

Percobaan	Tegangan Sensor PIR (cm)		Tegangan Outputan (Volt)		Arus (Amper)		Keterangan	
	H	V	H	V	H	V	H	V
1	50	50	0,72	0,72	0,23	0,23	Aktif	Aktif
2	100	100	0,72	0,72	0,23	0,23	Aktif	Aktif
3	200	200	0,72	0,72	0,23	0,23	Aktif	Aktif
4	300	300	0,72	0,72	0,23	0,23	Aktif	Aktif
5	400	400	0,72	0,72	0,23	0,23	Aktif	Aktif
6	500	500	0,72	0,02	0,23	0,02	Aktif	Tidak Aktif
7	550	550	0,72	0,02	0,23	0,02	Aktif	Tidak Aktif
8	600	600	0,02	0,02	0,02	0,02	Tidak Aktif	Tidak Aktif
9	700	700	0,02	0,02	0,02	0,02	Tidak Aktif	Tidak Aktif
10	800	800	0,02	0,02	0,02	0,02	Tidak Aktif	Tidak Aktif

Berdasarkan tabel 4.1 bahwa tegangan outputan Sensor PIR dari percobaan 1-7 pada jarak Horizontal dapat mencapai hingga jarak 550 cm dengan tegangan 0,72 V dan arus 0,23 A. Sedangkan pada jarak Vertical hanya dapat

Tabel 4 . 1 Pengukuran Data Pada Sensor Magnet

Percobaan	Jarak	Arus	Keterangan
1	0,5cm	0,14 A	Aktif
2	1cm	0,14 A	Aktif
3	1,5 cm	0,1	Tidak Aktif
4	2 cm	0,1	Tidak Aktif
5	2,5 cm	0,1	Tidak Aktif
6	3,5 cm	0,1	Tidak Aktif
7	4 cm	0,1	Tidak Aktif
8	4,5 cm	0,1	Tidak Aktif
9	5 cm	0,1	Tidak Aktif
10	5,5 cm	0,1	Tidak Aktif

Karakteristik sensor magnet adalah Sensor akan terdeteksi pada jarak 3 cm, namun pada percobaan kali ini, dapat dilihat pada tabel 4.2 Sensor hanya mendeteksi pada jarak 0,5 cm – 1 cm, di karenakan jaraknya yang *vertical*. Kemudian pada jarak 1,5 cm – 5,5 cm Sensor Magnet tidak aktif

#### 5. KESIMPULAN

mencapai jarak maximum 400 cm dengan tegangan 0,72 V

Berdasarkan hasil perencanaan, perancangan, penulisan, dan analisa data alat pendeteksi pasien *skizofrenia* dapat di simpulkan bahwa.

1. Alat pendeteksi pasien *skizofrenia* dapat melakukan pendeteksian apabila terdapat pasien kabur, pada ruang rawat inap.
2. Alat pendeteksi pasien *skizofrenia* juga dapat di gunakan pada ruangan bayi, agar tidak adanya penculikan dan membuat penjagaan lebih intensif.
3. Sensor PIR dapat terdeteksi pada jarak 50 cm – 550 cm.
4. Sensor Magnet dapat terdeteksi pada jarak 0,5 cm – 1 cm.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Ulber, K. Hamann, and M. Tomasello, "18- and 24-month-old peers divide resources among themselves," *J. Exp.*, vol. 140, no. 3, pp. 228–244, 2015.
- [2] E. M. Morina baru, Ibrahim

- Rahmat, "Faktor-faktor yang mempengaruhi ketidakpatuhan kontrol pada pasien skizofrenia," *JIK*, vol. 2, no. 3, pp. 129–136, 2007.
- [3] H. Minas and H. Diatri, "Physical restraint and confinement of the mentally ill in the community," *Int. J. Ment. Health Syst.*, vol. 5, no. 2, pp. 1–5, 2008.
- [4] Rosdiana, "Identifikasi Peran Keluarga Penderita dalam Upaya Penanganan Gangguan Jiwa Skizofrenia," *CC BY-NC-SA*, vol. 14, no. 2, pp. 174–180, 2018.
- [5] E. M. Indah Ayu S, Marionon Sedyowinarso, "Hubungan Antara Dukungan Sosial Dengan Kekambuhan Pasien Skizofrenia Di Rumah Sakit Ghrasia Yogyakarta," *JIK*, vol. 4, no. 2, pp. 128–132, 2009.
- [6] K. sari D. Ignatia Widyanita, "Hubungan Antara Dukungan Sosial Dengan Psychological well being caregiver penderita," *JIK*, vol. 4, no. 2, pp. 1–13, 2011.
- [7] J. Yuliza, "Perancangan Pemodelan Kontrol Sistem Keamanan Perumahan Melalui Jaringan Gsm," *J. Teknol. Elektro*, vol. 8, no. 2, pp. 156–163, 2017.
- [8] A. A. Rifqi, R. P. Handajani, and N. S. As, "Elemen Ruang Dalam pada Fasilitas Rawat Inap Pasien Gangguan Jiwa Berdasarkan Aspek Keamanan," *JIK*, vol. 3, no. 2, pp. 120–130, 2003.
- [9] W. Sarjana, A. Fitrikasari, and S. P. Sari, "Recovery among People with Mental Illness ( PMI ) as Perceived by the Caregivers in Islamic Boarding School ( IBS ) in Indonesia," *J. Nurs.*, vol. 5, no. 2, pp. 67–75, 2015.
- [10] A. Carlson, "How Parents Influence Deviant Behavior among Adolescents : An Analysis of their Family Life , their Community , and their Peers," *Crim. Justice*, vol. 4, no. 2, pp. 42–51, 2005.





