

## SISTEM PERLINDUNGAN PASIEN RUMAH SAKIT DARI GEMPA BUMI MENGUNAKAN SENSOR GETAR DAN SERVO DENGAN NODEMCU DAN BLYNK

Muhammad Afifuddin<sup>1\*</sup>, Imron Rosyidi<sup>2</sup>, Mitahurrohman<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi Teknik Informatik, Universitas PGRI Ronggolawe

\*Email: imronrosyidi@gmail.com

### ABSTRAK

Rumah sakit merupakan bagian penting dari sistem kesehatan. Rumah sakit menyediakan pelayanan kuratif kompleks, pelayanan gawat darurat, pusat alih pengetahuan dan teknologi yang berfungsi sebagai pusat rujukan. Rumah sakit harus senantiasa meningkatkan mutu pelayanan sesuai dengan harapan pelanggan untuk meningkatkan kepuasan pemakai jasa. Dewasa ini dengan pesatnya perkembangan teknologi dan otomasi, banyak sarana yang dapat dibuat secara otomatis untuk membantu pekerjaan manusia serta melakukan pencegahan terhadap hal-hal yang tidak diinginkan. Dengan menggunakan nodemcu ESP8266 dan sensor getar sw-420 untuk mendeteksi getaran dari gempa, system alat ini jika sensor mendeteksi adanya getaran, maka servo yang terletak dalam kasur akan berputar 160 derajat secara perlahan untuk memasukkan kasur dan mengamankan pasien. Dari pengujian alat yang telah dilakukan, saat sensor mendeteksi sumber getaran sejauh 12cm sampai 18cm, waktu yang dibutuhkan untuk mendeteksi getaran memerlukan 1 detik, dan dari hasil pengujian servo sebagai penggerak kasur, saat menutup dan membuka kasur memerlukan waktu selama 1 detik dengan gerak 160 derajat.

**Kata Kunci:** Gempa; Getaran; Nodemcu Esp8266; Sensor sw-420

### PENDAHULUAN

Rumah sakit merupakan bagian penting dari sistem kesehatan. Rumah sakit menyediakan pelayanan kuratif kompleks, pelayanan gawat darurat, pusat alih pengetahuan dan teknologi dan berfungsi sebagai pusat rujukan. Rumah sakit harus senantiasa meningkatkan mutu pelayanan sesuai dengan harapan pelanggan untuk meningkatkan kepuasan pemakai jasa. [1] Dalam Undang-Undang Nomor 44 Tahun 2009 Tentang Rumah Sakit, Pasal 29 huruf b menyebutkan bahwa rumah sakit wajib memberikan pelayanan kesehatan yang aman, bermutu, anti diskriminasi dan efektif dengan mengutamakan kepentingan pasien sesuai dengan standar pelayanan rumah sakit, kemudian pada Pasal 40 ayat (1) disebutkan bahwa dalam upaya peningkatan mutu pelayanan rumah sakit wajib dilakukan akreditasi secara berkala minimal tiga tahun sekali. [2] Dari undang-undang tersebut di atas akreditasi rumah sakit penting untuk dilakukan dengan alasan agar mutu dan kualitas diintegrasikan dan dibudayakan ke dalam sistem pelayanan di rumah sakit [3].

Dalam melaksanakan salah satu tugas memberikan kemandirian dan kenyamanan pasien, rumah sakit harus bisa memberikan keamanan

pada pasien ketika ada bencana alam berupa gempa bumi yang dapat berupa jalur evakuasi yang memadai dan fasilitas keamanan yang mencukupi, gempa bumi juga dapat

menyebabkan bangunan rusak yang seketika dapat mengancam nyawa pasien yang sedang tidak bisa bergerak. Otomatisasi dan modernisasi fasilitas rumah sakit juga diperlukan agar tingkat kualitas keamanan dan pelayanan rumah sakit kepada pasien lebih baik. Oleh karena itu penulis tertarik untuk membuat perangkat yang dapat melindungi pasien ketika bencana gempa bumi terjadi menggunakan tempat tidur yang akan melindungi pasien dengan cara menggerakkan kasur pada tempat tidur ke arah dalam dengan cara mendeteksi getaran gempa bumi menggunakan sensor getar dan kasur akan melindungi pasien ke dalam tempat tidur sehingga pasien aman dari ancaman bahaya tembok roboh dan bangunan ambruk atau tertimpa puing-puing bangunan yang dapat mengancam nyawa pasien.

Sensor getar, Modul sensor digital ini akan menghasilkan keluaran logika HIGH pada saat mendeteksi vibrasi/getaran, dapat diaplikasikan pada sistem keamanan, deteksi gempa, pendeteksi malfungsi pada sistem mekanik,

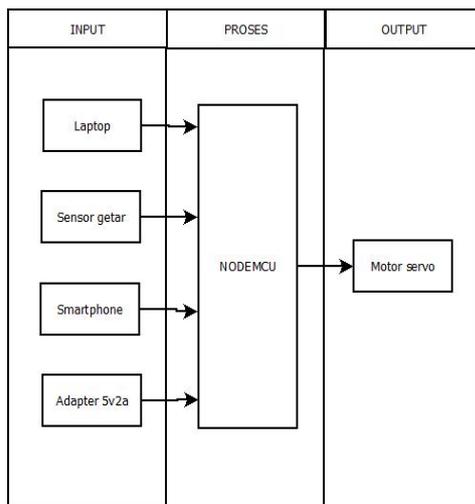
analisa struktur konstruksi berdasarkan vibrasi, pengukuran kekuatan tumbukan secara tidak langsung, dsb. Inti dari modul ini adalah komponen pendeteksi getaran yang bereaksi terhadap getaran dari berbagai sudut. [3] Pada kondisi statis / tanpa getaran, komponen elektronika ini berfungsi seperti saklar yang berada pada kondisi menutup (normally closed) dan bersifat konduktif, sebaliknya pada kondisi terguncang (terpapar getaran) saklar akan membuka / menutup dengan kecepatan pengalihan (switching frequency) proporsional dengan kekerapan guncangan [4].

Sensor getar ini digunakan karena ketika gempa bumi maka yang sensor akan terima adalah getaran dari benda statis atau tanpa getaran. Penerapan sensor getar ini merupakan alternatif yang efektif dalam penelitian yang terkait.

Penerapan sensor getar serta servo dalam sistem ini sebagai sistem perlindungan pasien dari dampak bencana gempa bumi berupa bangunan roboh dan puing puing bangunan yang jatuh yang dapat membahayakan pasien. Maka dari itu penulis memilih judul untuk membuat laporan tugas akhir yaitu "SISTEM PERLINDUNGAN PASIEN RUMAH SAKIT DARI GEMPA BUMI MENGGUNAKAN SENSOR GETAR DAN SERVO DENGAN NODEMCU DAN BLYNK".

## METODE PENELITIAN

### 1. Blok Diagram Sistem



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Keterangan:

1. Smartphone  
Smartphone Android berfungsi sebagai alat untuk mengirimkan perintah pada

Nodemcu dengan memanfaatkan theating wifi yang ada pada smartphone.

2. Laptop  
Laptop berfungsi untuk pembuatan source code.
3. Adapter 5v 2a  
Berfungsi untuk catu daya perangkat nodemcu dan sistem.
4. Nodemcu  
Nodemcu ini berfungsi sebagai pengolah semua data yang masuk dan data yang keluar.
5. Servo  
Servo berfungsi sebagai output dari sensor getar yang nantinya akan bergerak ketika sensor getar mendeteksi getaran.

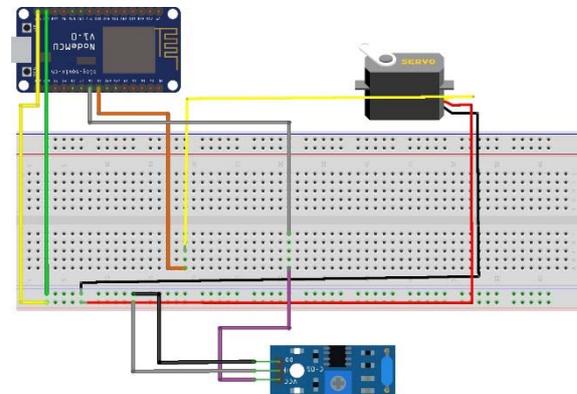
### 2. Flowchart Sistem



Gambar 2. Flowchart Sistem

Pada saat sistem dihidupkan maka sistem sudah siap mendeteksi getaran menggunakan sensor getar, jika ada terjadi gempa maka sistem akan mendeteksi terjadi getaran, maka servo akan menutup kasur dan mengamankan pasien [5].

### 3. Perancangan Rangkaian Hardware



Gambar 3. Rangkaian Hardware

Berikut penjelasan dari gambar rangkaian di atas:  
 1. Sensor Getar dengan Nodemcu.

- a. Pin PWM pada sensor getar dihubungkan dengan pin D5 pada Nodemcu.
  - b. Pin GND pada sensor getar dihubungkan dengan pin GND pada Nodemcu.
  - c. Pin 5v pada sensor getar dihubungkan dengan pin Vin (5v) pada Nodemcu.
2. Motor servo dengan nodemcu
- a. Pin GND pada Motor Servo dihubungkan dengan pin GND pada Nodemcu.
  - b. Pin VCC pada Motor Servo dihubungkan dengan pin vin(5v) pada Nodemcu.
  - c. Pin Output pada Motor Servo dihubungkan dengan pin D5 pada Nodemcu.

Ketika nodemcu / mikrokontroler diberikan tegangan maka mikrokontroler melakukan pembacaan data sensor. Sensor dalam rangkaian yaitu berupa sensor getar dimana tegangan yang dihasilkan oleh sensor getar akan dibandingkan dengan tegangan referensi dari Nodemcu sebesar 5V, serta servo terhubung dengan tegangan 5V pada nodemcu [6].

Ketika sensor getar mendeteksi adanya getaran maka tegangan dapat mengalir langsung ke ground, sehingga dapat di asumsikan tegangan sensor getar yang di hasilkan berlogika high, sehingga menghasilkan output berupa logika high. Ketika sensor getar tidak mendeteksi adanya gerakan maka tegangan tidak dapat mengalir langsung ke ground, sehingga dapat di asumsikan tegangan sensor getar yang di hasilkan berlogika low. sehingga menghasilkan output berupa logika low. Kemudian output – output sensor masuk ke port mikrokontroler pada board nodemcu yang selanjutnya akan diproses di dalam Nodemcu sesuai dengan logika program yang di buat[3], [5], [6].

Servo membutuhkan tegangan 5v dan akan bergerak menutup kasur jika sensor getar mendeteksi getaran dari sensor getar. Pada servo terdapat 3 pin yang berupa kabel, 3 kabel dengan warna masing – masing oranye, merah dan coklat. Warna oranye untuk pin PWM, warna merah untuk pin daya 5V dan warna coklat GND atau ground.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

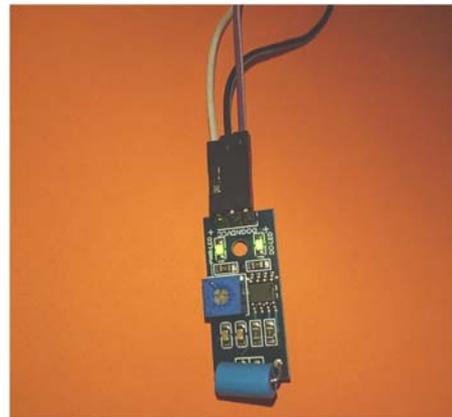
### 1. Perangkat Pendukung

- a. Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem ini diantaranya:
  - 1) Sistem Operasi Microsoft Windows 10 pro
  - 2) Fritzing
  - 3) Arduino IDE

- 4) Chrome Browser / Web Browser
- 5) Dia
- b. Perangkat Keras yang digunakan dalam pembuatan sistem ini diantaranya:
  - 1) Laptop dengan spesifikasi:
    - Processor Intel core i5-4200U CPU @1.60GHz 2.30GHz
    - Memori 4 GB
    - Sistem operasi 64-bit
  - 2) Nodemcu
  - 3) Sensor getar
  - 4) Servo
  - 5) BreadBoard
  - 6) Kabel jumper

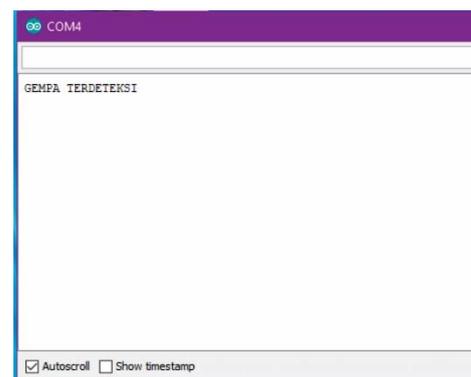
### 2. Pengujian Alat

- a. Pengujian sensor getar kasur pasien



Gambar 4. Sensor Getar Kasur Pasien

Pada gambar diatas sensor getar yang terletak di atas benda statis atau tanpa getaran terhadap sistem, berjalan sebagaimana mestinya.



Gambar 5. Tampilan Serial Monitor Ketika Terjadi Getaran

Pada gambar 5. dijelaskan tampilan software arduino terhadap sensor getar, dimana jika sensor mendeteksi getaran atau gempa bumi maka pada serial monitor software arduino akan menampilkan “ GEMPA

TERDETEKSI “ yang menandakan bahwa sensor getar telah mendeteksi getaran.

b. Pengujian servo pada kasur pasien



Gambar 6. Servo pada Kasur Pasien

Servo yang terletak di dalam kasur pasien akan bergerak menutup dan memasukkan kasur ke dalam tempat tidur dan akan mengamankan pasien jika sensor getar mendeteksi adanya gempa bumi dan akan menampilkan di serial monitor bahwa terjadi gempa [7]-[9].

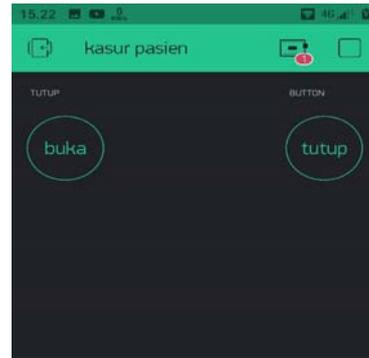
c. Pengujian servo ketika sensor getar mendeteksi getaran



Gambar 7. Servo Pada Kasur Ketika Sensor Getar Mendeteksi Gempa

Servo yang terletak di dalam tempat tidur akan memasukkan kasur kedalam tempat tidur ketika terjadi gempa yang mana servo akan melakukan gerakan berputar 160 derajat secara perlahan sesuai dengan *source code* pada program arduino[10]-[12].

d. Pengujian aplikasi blynk pada sistem



Gambar 8. Aplikasi Blynk

Aplikasi blynk menggunakan hotspot wifi untuk terhubung ke nodemcu dan pada program blynk kasur pasien program ini dapat mengontrol servo pada kasur. Terdapat 2 tombol di program ini tombol buka dan tutup, yang mana tombol buka berfungsi menggerakkan servo untuk membuka kasur dan tombol tutup berfungsi menggerakkan servo untuk menutup kasur [13].

3. Hasil Pengujian Sensor Getar

Tabel 1. Pengujian Sensor Getar Kasur Pasien

No	Jarak Sumber getaran	waktu	Status
1	2cm	1 detik	berhasil
2	5cm	1 detik	berhasil
3	10cm	1 detik	berhasil
4	15cm	1 detik	berhasil
5	18cm	1 detik	berhasil

Pada Tabel 1. merupakan hasil percobaan sensor getar kasur pasien yang di fungsikan untuk mendeteksi getaran gempa, terdapat 5 percobaan jarak sumber getaran yaitu 2cm, 5cm, 10 cm, 15cm, 18cm, tiap percobaan akan mengasilkan status dan waktu untuk mendeteksi getaran, pada percobaan jarak 2cm hingga 18cm status berhasil dan pendeteksian objek memerlukan waktu 1 detik.

4. Hasil Pengujian Servo

Tabel 2. Pengujian Servo Kasur Pasien

N	Gerak servo	waktu	Ukuran gerak	Status
1	Menutup kasur	1 detik	160 derajat	berhasil
2	Membuka kasur	1 detik	160 derajat	berhasil

Pada Tabel 4.2 hasil percobaan servo kasur pasien yang difungsikan sebagai penggerak kasur untuk memasukkan dan membuka kasur kedalam tempat tidur. Terdapat 2 percobaan servo dalam sistem, tiap percobaan menunjukkan status berhasil dengan ukuran gerak tiap percobaan 160 derajat [15].

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, sistem ini sangat bermanfaat melindungi pasien ketika terjadi gempa bumi dari bahaya bangunan roboh atau jatuhnya puing – puing bangunan dan juga dapat meningkatkan kualitas keamanan rumah sakit pada pasien. Sistem ini didukung dengan aplikasi blynk yang menghubungkan sistem dengan smartphone yang akan menambahkan fungsionalitas sistem.

Sistem perlindungan pasien ini dibangun dengan menggunakan software arduino dengan bahasa pemrograman C. Program yang dibangun terdiri antara lain pengaturan sensor getar, motor servo dan blynk.

### DAFTAR PUSTAKA

[1] Lestari, Novi dan Siska Agustina (2020). Smart door lock menggunakan vibration sensor sw 420 di SMK Negeri 1 empat lawang.(Jurnal Digital Teknologi Informasi Volume 3 Nomor 1)/ P-ISSN : 2686-4185 E-ISSN : 2714-9706.

[2] Wahyudi, Adhie Tri dan Bagus Ismail Adhi Wicaksana (2019). Sensor Ultrasonic dan Servo Motor untuk Selection Belt Conveyor Prototype Berbasis Arduino.(Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informatika / Vol. 8 – No. 1; November 2019.

[3] Fiza, Ramadani dan Putri, Wildian (2020). Rancang Bangun Alat Pengaman Tas Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Getar SW-420 dan LDR dengan Notifikasi Via SMS. Jurnal Fisika Unand (JFU) Vol. 9, No. 2, April 2020, hal. 183 – 189 ISSN: 2302-8491.

[4] Burhan, ahmad abtokhi (2009). Perancangan alat pengaman motor dengan memanfaatkan sensor getar dan gelombang radio fm. jurnal neutrino vol 2, No. 1 oktober 2009.

[5] Sumarno, Edy (2018). Rancang bangun palang pintu kereta api otomatis menggunakan sensor getar berbasis plc dan wireless xbee pro s2c. Journal Of Electrical Power, Instrumentation and Control (EPIC) Teknik Elektro - Universitas Pamulang e-ISSN 2614-8595, p-ISSN 2615-0646.

[6] Pramudito, Rakha Hasan, Herman Tolle dan Wibisono Sukmo Wardhono (2020). Pengembangan Aplikasi Mobile Pencatat Hasil Lomba Tembak Reaksi menggunakan Stop plate Sensor Getar berbasis Arduino. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 4, No. 10, Oktober 2020, hlm. 3552-3561/ e-ISSN: 2548-964X.

[7] Aristyo, Rastra Anggy, Bustanul Arifin dan Munaf Ismail(2021). Rancang bangun sistem keamanan kendaraan Bermotor berbasis iot dengan menggunakan modul Nodemcu dan aplikasi android blynk. jurnal DISROPTTEK Vol. 12 No. 1 (2021).

[8] Gunawan, Indra dan Hamzan Ahmadi (2021). Sistem Monitoring Dan Pengkabutan Otomatis Berbasis Internet Of Things (IoT) Pada Budidaya Jamur Tiram Menggunakan NodeMCU dan Blynk. Jurnal Informatika dan Teknologi Vol. 4 No. 1, Januari 2021.

[9] Gunawan, Indra, Taufik Akbar dan M.Giyandhi Ilham (2020). Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk. Jurnal Informatika dan Teknologi Vol. 3 No. 1, Januari 2020, hal 1 - 7

[10] Effendi, Rustam, Rd. Kania, dan Mahendra Muhammad (2021). Rancang Bangun Pendeteksi Getaran Gempa Berbasis Mikrokontroler Iot Arduino. Jurnal

- Of Innovation And Future Technology  
Vol. 3 No. 2, Agustus 2021.
- [11] Asri, Muhammad, St. Haisah, dan Stephan A. Hulukati (2021). Penggunaan Jaringan Sensor Untuk Memonitoring Keretakan Pada Bangunan Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Instek Informatika Sains dan Teknologi* Volume 6 Nomor. 1, April 2021.
- [12] Usman, Budi dan Bernadhita H.S.U (2019). Rancang Bangun Alat Pengukur Gempa Berbasis Internet Of Things (Iot). Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian 2019, Ibi Darmajaya Bandar Lampung, 28 Agustus 2019.
- [13] Maysarah, Annisa Prias, Fransiskus Tatas Dwi Atmaji, dan Judi Alhilman (2019). Perancangan Simulasi Monitoring Jarak Jauh Dengan Sensor Getaran Untuk Memprediksi Kerusakan Mesin Cnc Milling A Pada PT. Sandy Globalindo. *e-Proceeding of Engineering* : Vol.6, No.2 Agustus 2019.
- [14] Sudarto, Ferry, Hendra kusumah, dan Nursohit (2019). Prototype Monitoring Kondisi Pengiriman Telur Berbasis Arduino. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi* Vol. 8, No. 2, Oktober 2019.
- [15] Mahfuzhon, Adnan, Tibyani, dan Gembong Edhi Setyawan (2018). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kecelakaan Mobil Menggunakan Sensor Akselerometer dan Sensor 801s Vibration. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* Vol. 2, No. 12, Desember 2018, hlm. 7130-7139.