

Rancang Bangun Pemantauan Pergerakan Orang Lanjut Usia Berbasis Mikrokontroler

Fahmi Idris¹, Doni Tri Putra Yanto², Aswardi³, Muldi Yuhendri⁴

^{1,2,3,4}Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

^{*})Corresponding author, email: fahmiidris10209@gmail.com

Abstrak	INFO.
<p>Lansia rentan akan jatuh karena faktor usia dan tubuh yang tidak lagi kuat dan apabila terjatuh maka lansia akan sulit untuk berdiri sendiri. Dengan menggunakan sistem monitoring terjatuhnya lansia dapat mengurangi resiko kematian. Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang dan membangun sebuah alat yang dapat mendeteksi jatuhnya lansia sehingga bisa meminimalisir dampak yang terjadi. Untuk koneksi jaringan internetnya alat ini menggunakan mikrokontroler Wemos ESP8266, dimana Wemos ESP8266 ini akan terhubung ke jaringan Wi-Fi sehingga bisa mendapatkan akses internet agar bisa mengirimkan data dari sensor tersebut ke server blynk. Sensor Accelerometer berfungsi membaca nilai kemiringan lansia dimana pada alat yang dibuat ada 2 parameter kemiringan yang dibuat yaitu sudut <i>Pitch</i> dan sudut <i>Roll</i>. Setelah melakukan pengujian terhadap alat yang dibuat, dapat dianalisa bahwa alat yang telah dibuat tersebut berkerja normal sebagaimana mestinya. Jika sudut <i>Pitch</i> atau sudut <i>Roll</i> bernilai besar dari sudut 45 derajat (>45°) atau kecil dari sudut -45 derajat (<-45°) maka lansia akan terdeteksi dalam keadaan jatuh, sehingga alat akan mengeluarkan bunyi alarm dan mengirim notifikasi "Lansia Terindikasi Terjatuh Segera Cek ke Lokasi".Notifikasi akan dikirim ke perangkat pengguna yang telah di pasang aplikasi blynk.</p>	<p>Info. Artikel: No. 450 Received. July, 23, 2023 Revised. August, 11, 2023 Accepted. August, 14, 2023 Page. 601 – 608</p>
	<p>Kata kunci:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Accelerometer✓ Wemos ESP8266✓ Mikrokontroler✓ Blynk✓ Sistem Monitoring

Abstract
<p><i>The elderly are prone to falling due to age and a body that is no longer strong and if they fall, it will be difficult for the elderly to stand up on their own. Using a fall monitoring system for the elderly can reduce the risk of death. The purpose of this research is to design and build a tool that can detect the fall of the elderly so that it can minimize the impact that occurs. For the internet network connection, this tool uses the Wemos ESP8266 microcontroller, where the Wemos ESP8266 will be connected to a Wi-Fi network so that it can get internet access so it can send data from the sensor to the blynk server. The Accelerometer sensor functions to read the slope value of the elderly where in the tool made there are 2 tilt parameters that are made, namely the Pitch angle and Roll angle. After testing the tool that was made, it can be analyzed that the tool that has been made works normally as it should. If the Pitch angle or Roll angle is large from an angle of 45 degrees (>45°) or small from an angle of -45 degrees (<-45°) then the elderly will be detected in a falling state, so the device will sound an alarm and send a notification "Elderly Indicated to Fall Immediately Check to Location". Notifications will be sent to the user's device that has the blynk application installed.</i></p>

PENDAHULUAN

Kecanggihan teknologi pada saat ini semakin berkembang dalam berbagai bidang kehidupan. Hal ini ditandai dengan banyak bermunculan peralatan teknologi yang bermacam-macam bentuk dan fungsinya. Kemajuan teknologi pada saat ini sangat membantu dalam pengembangan sistem pada dunia kesehatan termasuk dalam memantau pergerakan lansia [1][2][3]. Jatuh merupakan kejadian yang menyebabkan subjek yang sadar menjadi berada di permukaan tanah tanpa di sengaja dan tidak termasuk jatuh akibat pukulan keras, kehilangan kesadaran atau kejang [4]. Mikrokontroler

mengolahnya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program yang diisikan ke dalamnya. Sinyal input mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan sedangkan sinyal output ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan [5].

Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen [6][7].

Pemantau pergerakan orang lanjut usia menggunakan aplikasi Blynk yaitu untuk melakukan controlling dan monitoring melalui Android. Blynk merupakan framework yang berupa aplikasi android dan disesain untuk Internet of Things yang dapat digunakan untuk melakukan control hardware secara remote, dapat menampilkan data sensor, menyimpan data, dan mengvisualisasikannya. Terdapat 3 komponen utama di platform Blynk yaitu Blynk App yang digunakan untuk membuat interface dengan widget yang disediakan, Blynk Server yang bertanggung jawab tentang semua komunikasi antara smartphone dan hardware, dan Blynk Libraries yang digunakan untuk komunikasi antara server dengan proses input dan output [8][9][10]. Dari masalah lansia rentan akan terjatuh karena faktor usia dan tubuh yang tidak lagi kuat dengan menggunakan accelerometer sebagai deteksi jatuh maka keluarga sekitar bisa mengetahui lansia terjatuh sehingga bisa melakukan pertolongan [11][12].

Alat ini memanfaatkan sensor accelerometer untuk memantau kondisi jatuh dari lansia. Dimana alat yang dibuat akan di pasang pada pergelangan tangan lansia guna memantau kondisi lansia tejatuh atau tidaknya. Sensor Accelerometer akan mengambil data AcX, AcY, AcZ, GyX, GyY dan GyZ. Setelah itu data tersebut akan diolah di mikrokontroller Wemos ESP8266 dengan cara menghitung nilai kalibrasi. Setelah dikalibrasi kemudian menghitung nilai total akselerasi. Nilai total akselerasi akan dibandingkan dengan nilai *threshold* yang telah ditentukan. Jika nilai total akselerasi kurang atau lebih dari nilai *threshold* maka bisa ditentukan bahwa lansia tersebut jatuh atau tidak terjatuh. Jika lansia terjatuh maka buzzer akan berbunyi dan alat akan mengirimkan notifikasi kepada user blynk bahwa lansia dalam keadaan jatuh [13][14]. Manfaat yang dapat di ambil dari tugas akhir ini Memberikan rasa aman bagi keluarga serta mempermudah melakukan pemantauan pergerakan pada lansia saat keluarga berada jauh dari rumah. Dapat mengurangi resiko buruk yang terjadi akibat terlambatnya memberi pertolongan jika lansia terjatuh [15].

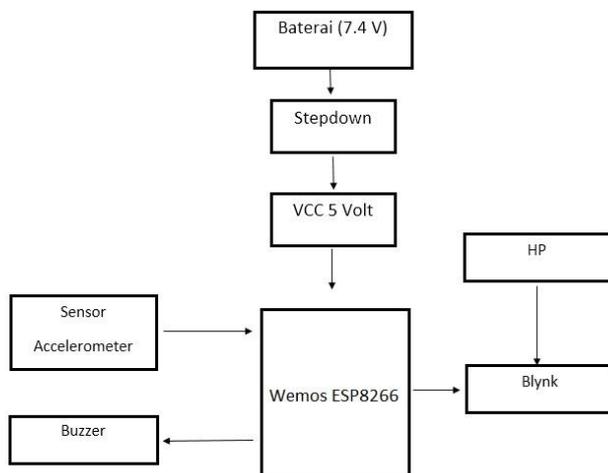
METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah alat yang dapat mendeteksi terjatuhnya lansia dalam bentuk monitoring pemantau pergerakan orang lanjut usia berbasis mikrokontroler. Metode perancangan alat dilakukan dalam beberapa tahap yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Sistem kendali dan monitoring pada penelitian ini ditunjukkan pada blok diagram pada Gambar 1. Blok diagram perancangan kendali dan monitoring terdiri dari Sensor Accelerometer, Buzzer, Wemos ESP8226, Blynk, baterai, Stepdown dan Handphone.

- a. Sensor Accelerometer akan membaca pergerakan di titik X,Y dan Z. Output dari sensor ini berupa data analog, data analog tersebut yang akan dibaca dan diolah oleh Wemos ESP8266 yang kemudian nanti mengetahui kondisi lansia terjatuh.
- b. Ketika lansia terjatuh maka Buzzer akan mengeluarkan suara yang berfungsi sebagai indikator bahwa lansia sedang terjatuh.
- c. Wemos ESP8266 bertugas mengirimkan data yang telah didapat dari sensor kemudian meneruskan ke Blynk sehingga dapat dimonitoring oleh handphone.
- d. Blynk merupakan salah platform IOT, blynk ini lah server tempat pengiriman data sehingga data tersebut bisa dibaca secara jarak jauh dengan memanfaatkan akses internet.
- e. Baterai Sumber daya pada alat yang akan dibuat adalah dari baterai. Baterai yang digunakan adalah baterai lippo 7.4 volt.
- f. Stepdown berfungsi untuk menurunkan tegangan dari baterai. Arduino dan Wemos ESP8266

bekerja pada tegangan 5 Volt, maka digunakan stepdown untuk menurunkan tegangan baterai dari 7.4 volt menjadi 5 volt.

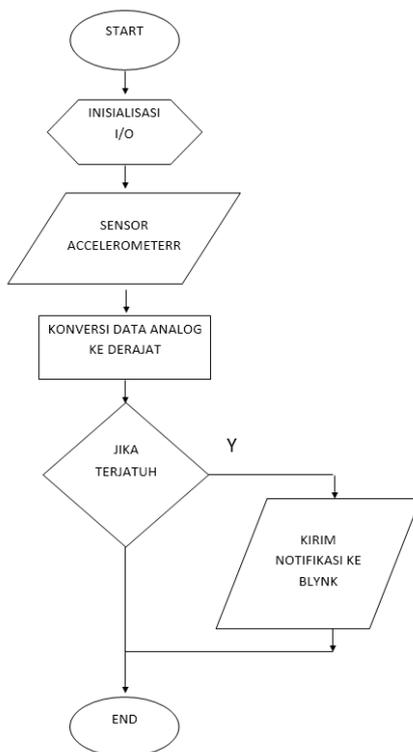
- g. Handphone digunakan sebagai perangkat yang digunakan untuk memonitoring lansia.



Gambar 1. Blok Diagram alat yang dirancang

Flowchart dari alat yang akan dibuat dimana alat terlebih dahulu menginisialisasi input dan outputnya. Selanjutnya hasil pembacaan dari sensor accelerometer ini akan diolah dan dikonversi oleh mikrokontroler Wemos ESP8266. Hasil konversinya akan dibandingkan dengan nilai Threshold (nilai batas jatuh). Jika kondisinya terjatuh maka Wemos ESP8266 akan membuat buzzer aktif dan berbunyi dan kemudian mengirimkan notifikasi ke blynk bahwa lansia terjatuh. Jika lansia tidak terjatuh maka buzzer mati.

Perancangan kendali dan monitoring pemantau pergerakan orang lanjut usia dirancang dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.



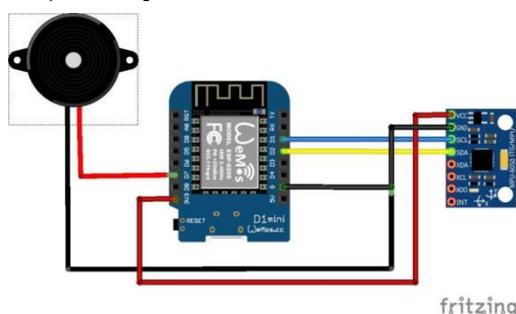
Gambar 2. Flowchart

HASIL DAN ANALISA

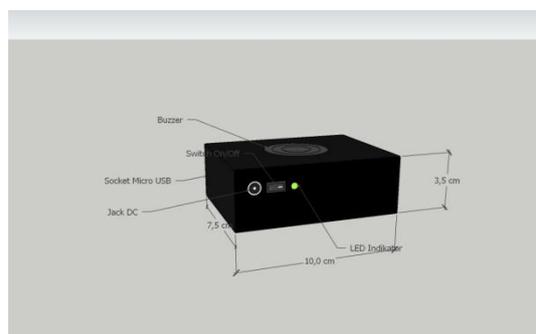
1. Perancangan Alat Berupa Desain Case

Dalam sistem kendali SDA sensor accelerometer terhubung ke pin SDA (D2) Wemos ESP8266, pin SCL sensor accelerometer terhubung ke pin SCL (D1) Wemos ESP8266, pin Gnd sensor accelerometer terhubung ke pin Gnd Wemos ESP8266, dan pin Vcc sensor accelerometer terhubung ke pin 3.3 volt Wemos ESP8266. Case alat yang akan dibuat menggunakan kotak X4 yang berukuran 10cm x 7,5cm x 3,5cm. Pada bagian depan kotak alat terdapat Port jack DC, Switch On/OFF dan lampu indikator. Pada alat yang dibuat buzzer berfungsi sebagai pemberi informasi. Jika lansia terjatuh maka buzzer akan berbunyi untuk memberitahu orang sekitar bahwa lansia terjatuh.

Perancangan alat berupa Desain Case dan sekaligus rangkaian komponen di dalamnya di tunjukkan pada Gambar 3.



(a) Wiring komponen

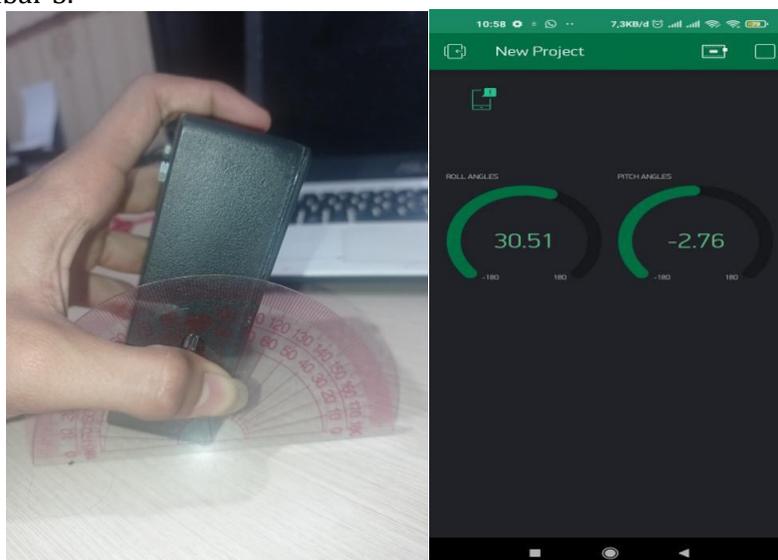


(b) Desain Case Alat

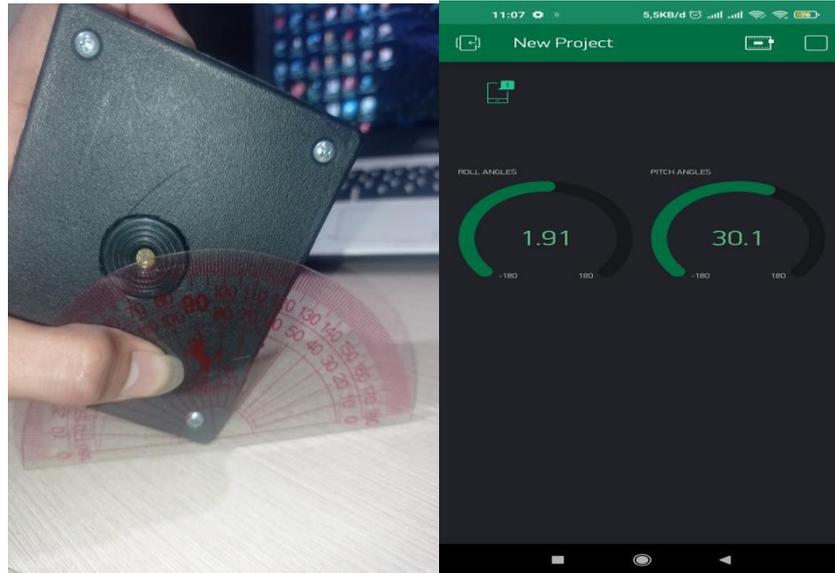
Gambar 3. Rancangan Alat (a) Wiring komponen (b) Desain Case Alat

2. Pengukuran sudut Roll dan Pitch

Alat yang telah dibuat dilakukan pengujian akurasi pembacaan sudut Pitch dan Roll dengan melakukan pengukuran menggunakan Busur. Pengukuran yang dilakukan dimulai dari sudut 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 90. Pengukuran dilakukan dengan cara memiringkan alat ke kiri dan ke kanan sesuai dengan sudut yang telah ditentukan. Jika posisi miring alat ke kiri maka nilai sudutnya negatif (-) dan jika dimiringkan ke kanan nilainya positif (+). Hasil pembacaan sudut dibandingkan dengan hasil pembacaan dengan menggunakan busur, seperti terlihat pada Gambar 4, Gambar 5.



Gambar 4. Proses pengujian pembacaan sudut Roll



Gambar 5. Proses pengujian pembacaan sudut Pitch

Hasil pengujian pembacaan sudut Roll dan Pitch yang telah dilakukan bisa dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 1. Hasil pengujian pembacaan sudut Roll pada alat

Sudut	Pembacaan Alat	Pembacaan Busur	Nilai Error
0	0,97	0	0,97
10	12,04	10	2,04
20	18,99	20	1,01
30	30,51	30	0,51
40	41,78	40	1,78
50	50,5	50	0,5
60	62,83	60	2,83
70	71,91	70	1,91
80	80,9	80	0,9
90	89,91	90	0,09
-10	-9,51	-10	0,49
-20	-19,6	-20	0,4
-30	-28,54	-30	1,46
-40	-39,94	-40	0,06
-50	-49,16	-50	0,84
-60	-59,05	-60	0,95
-70	-68,37	-70	1,63
-80	-75,95	-80	4,05
-90	-85,93	-90	4,07
	Rata-Rata Error		1,39

Tabel 2. Hasil pengujian pembacaan sudut Pitch pada alat

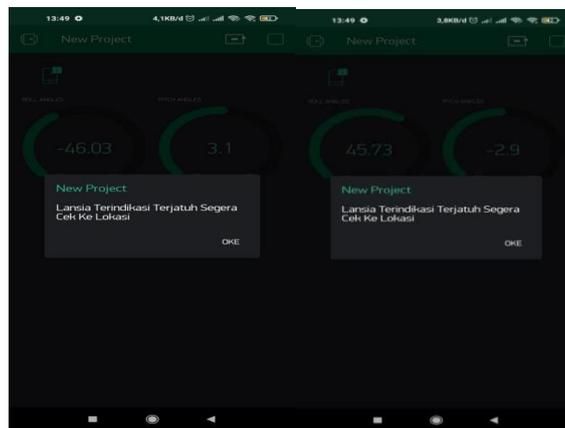
Sudut	Pembacaan Alat	Pembacaan Busur	Nilai Error
0	0,87	0	0,87
10	10,8	10	0,8
20	19,83	20	0,07
30	30,1	30	0,1
40	40,99	40	0,99
50	50,43	50	0,43
60	59,23	60	0,77
70	69,75	70	0,25
80	80,67	80	0,67

Sudut	Pembacaan Alat	Pembacaan Busur	Nilai Error
90	88,47	90	1,53
-10	-10,11	-10	0,11
-20	-18,98	-20	1,02
-30	-28,39	-30	1,61
-40	-38,29	-40	1,71
-50	-47,28	-50	2,72
-60	-58,26	-60	1,74
-70	-68,36	-70	1,64
-80	-79,47	-80	0,53
-90	-87,23	-90	2,77
	Rata-Rata Error		1,07

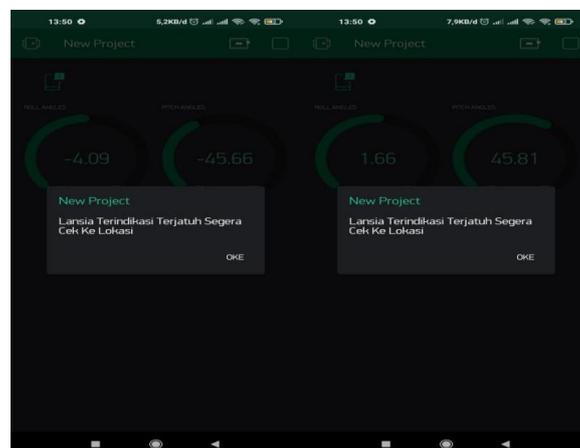
Dari pengukuran dan pengujian pembacaan sudut Roll yang telah dilakukan didapatkan rata-rata pembacaan error sekitar 1,39 derajat. Sedangkan dari pengukuran dan pengujian pembacaan sudut Pitch yang telah dilakukan didapatkan rata-rata pembacaan error sekitar 1,07 derajat.

3. Pengujian Alarm dan Notifikasi Lansia Terjatuh

Pada alat yang telah dibuat penulis menetapkan patokan jatuh lansia pada saat sudut Roll ataupun sudut Pitch lebih dari 45 derajat. Jika lansia terjatuh maka alat yang menempel pada lansia juga ikut terjatuh maka nilai sudut yang terbaca pasti lebih besar dari 45 derajat. Jika hasil pembacaan sudut Roll atau Pitch tersebut besar dari 45 derajat maka alarm akan berbunyi dan alat akan mengirimkan notifikasi kepada user Blynk bahwa lansia dalam keadaan jatuh. Notifikasi lansia terjatuh dapat di lihat pada gambar 6 dan 7.



Gambar 6. Notifikasi lansia jatuh berdasarkan sudut Rolls



Gambar 7. Notifikasi lansia jatuh berdasarkan sudut Pitch

Hasil Kerja Alat

Setelah melakukan pengujian terhadap alat yang dibuat, dapat dianalisa bahwa alat yang telah dibuat tersebut berkerja normal sebagaimana mestinya. Alat berkerja sesuai dengan prinsip kerjanya. Dimana prinsip kerja dari alat "Rancang bangun pemantauan pergerakan orang lanjut usia berbasis mikrokontroler yaitu dengan memanfaatkan sensor accelerometer untuk mengetahui lansia itu terjatuh. Untuk koneksi jaringan internetnya alat ini menggunakan mikrokontroler Wemos ESP8266, dimana Wemos ESP8266 ini akan terhubung ke jaringan Wi-Fi sehingga bisa mendapatkan akses internet agar bisa mengirimkan data dari sensor tersebut ke server blynk. Sensor Accelerometer berfungsi membaca nilai kemiringan lansia dimana pada alat yang dibuat ada 2 parameter kemiringan yang dibacat yaitu sudut Pitch dan sudut Roll. Jika sudut Pitch atau sudut Roll bernilai besar dari sudut 45 derajat ($>45^\circ$) atau kecil dari sudut -45 derajat ($<-45^\circ$) maka lansia akan terdeteksi dalam keadaan jatuh, sehingga alat akan mengeluarkan bunyi alarm dan mengirim notifikasi "Lansia Terindikasi Terjatuh Segera Cek ke Lokasi".Notifikasi akan dikirim ke perangkat pengguna yang telah di pasang aplikasi blynk.

KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan dan pengujian Rancang Bangun Pergerakan Orang Lanjut Usia Berbasis Mikrokontroller, maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan yaitu: (1) Alat pendeteksi jatuh lansia bekerja dengan baik dimana alat membaca sudut Pitch dan sudut Roll menggunakan sensor accelerometer MPU6050. (2) Alat mendeteksi jatuhnya lansia jika sudut Roll bernilai >45 derajat atau <-45 derajat dan sudut Pitch bernilai >45 derajat datau <-45 derajat. (3)Sensor accelero meter MPU6050 bekerja sangan baik dengan nilai error pembacaan sudut Roll berkisar 1,39 derajat dan error pembacaan sudut Pitch berkisar 1,07 derajat. (4) Untuk koneksi alat dengan aplikasi blynk sangat baik, dan responsif mengirim notifikasi jika lansia dalam keadaan jatuh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alma'i Vidi Rahman, "Aplikasi Sensor Accelerometer pada Pendeteksi Posisi", Penelitian Teknik Elektro Universitas Diponegoro Semarang, 2009.
- [2] H. Alpin, "Hubungan Fungsi Gerak Sendi Dengan Tingkat Kemandirian Lansia Di Panti Sosial Tresna Werdha Gau Mabaji Kabupaten Gowa," *J. Ilm. Kesehat. Sandi Husada*, vol. 4, no. 1, pp. 43-49, 2016, doi: 10.35816/jiskh.v4i1.84.
- [3] BMKG, "Peraturan Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika," vol. 12, no. 1, pp. 89-98, 2016, [Online]. Available: <https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/view/276/257>
- [4] P. H. Ashar, "Gambaran Persepsi Faktor Risiko Jatuh Pada Lansia Di Panti Werdha Budi Mulia 4 Margaguna Jakarta Selatan," *Skripsi*, p. 36, 2016.
- [5] Destiarini and P. W. Kumara, "Robot Line Follower Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno ATmega328," *J. Informanika*, vol. 5, no. 1, pp. 18-25, 2019.
- [6] F. A. Deswar and R. Pradana, "Monitoring Suhu Pada Ruang Server Menggunakan Wemos D1 R1 Berbasis Internet of Things (Iot)," *Technol. J. Ilm.*, vol. 12, no. 1, p. 25, 2021, doi: 10.31602/tji.v12i1.4178.
- [7] Y. Efendi, "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 19-26, 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i1.48.
- [8] Edwin and H. Kristiadjie, "Alat Pemantau Pengendali dan Penyampaian Informasi Status Operasi Mesin Secara Otomatis," *Alat Pemantau Pengendali dan Penyampaian Inf. Status Operasi Mesin Secara Otomatis*, vol. 18, no. 2, pp. 152-165, 2016.
- [9] R. P. Gozal, A. Setiawan, and H. Khoeswanto, "Aplikasi SmartRoom Berbasis Blynk untuk Mengurangi Pemakaian Tenaga Listrik," *J. Teknol. Ind.*, vol. 8, no. 1, pp. 1-7, 2020.
- [10] R. Hamdani, I. H. Puspita, and B. D. R. W. Wildan, "Pembuatan Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification (Rfid)," *Indept*, vol. 8, no. 2, pp. 56-63, 2019.
- [11] B. Robert and E. B. Brown, "No Title," vol. 4, no. 1, pp. 1-14, 2004.
- [12] R. N. Shabrina, W. N. Widian, N. Sarah, R. W. T. Hartono, and K. Kunci, "e -Motion : Smart Remote Internet of Things Based Of Elderly Body Movements," pp. 4-5, 2021.
- [13] S. Sibuea, A. Rahmaddoni, and B. Widodo, "Perancangan Robot Pemadam Api Dengan Pengontrolan Gerak

- Metode Proportional Integral Derivative (Pid) Menggunakan Sensor Sonar Berbasis Mikrokontroler," *J. Inform. dan Teknol. Komput.*, vol. 1, no. 3, pp. 1–14, 2021.
- [14] Saverus, "No Title," *J. Kaji. Pendidik. Ekon. dan Ilmu Ekon.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–19, 2019, [Online]. Available: http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84865607390&partnerID=tZOtx3y1%0Ahttp://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=2LIMMD9FVXkC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Principles+of+Digital+Image+Processing+fundamental+techniques&ots=HjrHeuS_
- [15] R. Nasution, T, S, "Implementasi Weather Station Mini Menggunakan Wemos D1 Mini Pro Berbasis Internet," *Kumpul. Karya Ilm. Mhs. ...*, 2019, [Online]. Available: <https://journal.pancabudi.ac.id/index.php/fastek/article/view/1896%0Ahttps://journal.pancabudi.ac.id/index.php/fastek/article/download/1896/1733>