

Rancang Alat Peningkat Kualitas Tidur dengan Pemanfaatan Sirkulasi Udara dan Alunan Musik

Ghifari Al Khawarizmi¹ Fadliondi²

¹⁾²⁾ Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jakarta
Jl. Cempaka Putih Tengah 27 No 47
Email: fadliondi@ftumj.ac.id

ABSTRAK

Tidur didefinisikan sebagai keadaan *neuro-behavioral* yang berulang dan reversibel dari pelepasan persepsi relatif dan tidak responsif terhadap lingkungan. Pada manusia, tidur biasanya disertai dengan postur berbaring, perilaku tenang dan mata tertutup. Orang dewasa harus mencukupi waktu tidur 7 hingga 8 jam per malam. Tidur malam yang baik sangat penting karena membantu meningkatkan konsentrasi dan pembentukan memori serta memungkinkan tubuh untuk memperbaiki kerusakan sel yang terjadi di siang hari dan menyegarkan sistem kekebalan yang membantu mencegah penyakit. Tujuan penelitian ini adalah membantu terapi insomnia dalam meningkatkan kualitas tidur dan mengetahui efektivitas sistem yang akan diterapkan pada penderita yang terkena gangguan pada tidur. Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk membuat rancang alat pengatur kualitas udara dan pemanfaatan alunan musik untuk kualitas tidur yang lebih baik. Alat ini menggunakan dua sensor yaitu, sensor PIR dan DHT11. Sensor PIR tersebut akan merekam pergerakan tubuh manusia dan akan mengirim informasi kepada ESP32 untuk menyalakan musik, yang mana musik akan menyala jika sensor mendeteksi pergerakan. Sedangkan, untuk sensor DHT11 akan merekam suhu dan kelembaban suatu ruangan, lalu mengirimkan informasi kepada ESP32 untuk menyalakan kipas Ketika suhu sudah mulai panas. Berdasarkan hasil pengamatan dan pengujian beberapa rangkaian dan komponen pada Tugas Akhir ini, maka dapat dikatakan bahwa rangkaian yang dibuat dapat berfungsi dengan baik yang dibuktikan dengan hasil baca sensor yang ditampilkan pada Blynk. Dari hasil ujicoba yang dilakukan oleh penulis didapatkan dua data yaitu nilai suhu dan kelembaban. Alat berfungsi dengan baik juga bisa dikarenakan sensor PIR yang dapat mendeteksi gerakan sehingga speaker bisa langsung menyala dengan mengeluarkan suara musik sesuai cara kerja alat tersebut. Speaker akan mati ketika memang sensor sudah tidak mendeteksi gerakan apapun. Gerakan yang dimaksud yaitu gerakan manusia sebagai objek alat tersebut.

Kata Kunci: Insomnia, ESP32, DHT11, PIR, Blynk

ABSTRACT

Sleep is defined as a recurrent and reversible *neuro-behavioral* state of relative perceptual disengagement and unresponsiveness to the environment. In humans, sleep is usually accompanied by a lying posture, calm demeanor and closed eyes. Adults should get enough sleep 7 to 8 hours per night. A good night's sleep is very important because it helps improve concentration and memory formation and allows the body to repair cell damage that occurs during the day and invigorates the immune system which helps prevent disease. The purpose of this research is to help insomnia therapy in improving sleep quality and to find out the effectiveness of the system that will be applied to sufferers affected by sleep disorders. This research aims to design air quality control devices and use music for better sleep quality. This tool uses two sensors, namely, PIR and DHT11 sensors. The PIR sensor will record the movement of the human body and will send information to ESP32 to turn on the music, where the music will turn on if the sensor detects movement. Meanwhile, the DHT11 sensor will record the temperature and humidity of a room, then send information to ESP32 to turn on the fan when the temperature starts to get hot. Based on the results of observations and testing of several circuits and components in this Final Project, it can be said that the circuits made can function properly as evidenced by the sensor readings displayed on Blynk. From the results of trials conducted by the authors obtained two data, namely the value of temperature and humidity. The tool can also function properly because the PIR sensor can detect movement so that the speaker can immediately turn on by emitting the sound of music according to how the tool works. The speaker will turn off when the sensor does not detect any movement. The movement in question is the human movement as the object of the tool.

Keywords: Insomnia, ESP32, DHT11, PIR, Blynk

1 PENDAHULUAN

Seseorang dengan insomnia menderita gangguan dalam kuantitas, kualitas, atau durasi tidur mereka. Perkembangan fisik, emosional, kognitif, dan sosial orang dewasa dapat terhambat oleh gangguan tidur. Ini menunjukkan kemungkinan besar bahwa masalah akademik, emosional, kesehatan, dan perilaku orang dewasa dapat dicegah atau diperbaiki secara signifikan melalui intervensi, yang berfokus pada peningkatan kualitas dan kuantitas tidur. Seseorang dengan gangguan pola tidur mungkin mengalami perubahan jumlah dan kualitas pola tidur yang tidak nyaman. Dissomnia, parasomnia, gangguan tidur yang berkaitan dengan gangguan kesehatan atau kejiwaan, dan gangguan tidur yang tidak diklasifikasikan semuanya termasuk dalam Klasifikasi Internasional Gangguan Tidur [1]. Insomnia didefinisikan sebagai kronis bila frekuensinya menetap setidaknya selama tiga bulan [2]. Insomnia didefinisikan sebagai suatu masalah tidak dapat tertidur, tidak dapat tetap tertidur, atau mengalami kedua masalah tersebut secara bersamaan dan berulang-ulang selama minimal satu bulan [3].

Tidur digambarkan sebagai kondisi neuro-perilaku dan reversibel dari anggapan relatif yang dilepaskan dan area tersebut menjadi tidak responsif. Pada manusia, tidur biasanya disertai dengan sikap santai, mata tertutup, dan bentuk tubuh tidur. Orang lanjut usia harus mendapatkan 7 hingga 8 jam tidur yang direkomendasikan per malam. Tidur malam yang nyenyak penting karena meningkatkan pembentukan dan fokus memori, memungkinkan tubuh untuk memperbaiki kerusakan fusi sel dari hari sebelumnya, dan memperkuat sistem kekebalan tubuh, yang semuanya membantu mencegah penyakit [4].

Aktivitas fisik sangat dipengaruhi oleh kebugaran fisik. Jika suatu aktivitas dilakukan cukup sering untuk berdampak pada kebugaran fisik, itu memiliki tingkat yang stabil. Bergantung pada bagaimana mereka melakukan latihan fisik, setiap orang memiliki tingkat kebugaran fisik yang berbeda. Meningkatkan kebugaran fisik setiap orang melalui olahraga yang berusaha meningkatkan stamina dan kebugaran fisik [5].

Setiap manusia memiliki kebutuhan dasar untuk tidur. Akibatnya, tuntutan spesifik setiap orang untuk tidur harus dipenuhi. Stores (2009) mengatakan bahwa orang dewasa seharusnya memiliki 7 – 8 jam untuk memperoleh kepuasan tidur dalam sehari. Akan tetapi, banyak orang-orang dewasa yang kebutuhan tidurnya tidak terpenuhi secara baik. Hal ini dikarenakan faktor cara hidup, baik tuntutan pekerjaan atau kegiatan sosial [6].

Menurut temuan studi, hampir setiap orang mengalami kesulitan tidur di beberapa titik dalam hidup mereka. Diperkirakan 20 hingga 40 persen individu mengalami insomnia setiap tahun, dan 17 persen dari mereka memiliki masalah besar. 10 dari 25 mahasiswa tingkat akhir jenjang pendidikan Keperawatan UNDIP melaporkan kesulitan tidur saat mengerjakan tugas akhir, menurut penelitian yang dilakukan Rizqiae dan Hartati pada tahun 2012. Menurut penelitian yang dilakukan pada tahun 2016 oleh Oryza, 68,5% siswa yang terdaftar di Program Studi Bidan Pendidik Reguler Universitas Aisyah Yogyakarta memiliki masalah tidur [7].

Menurut teori Perry dan Potter (2006), yang menyatakan bahwa variabel psikologis seperti stres, depresi, dan terlalu banyak pemikiran tentang otak dapat menyebabkan insomnia, beberapa siswa tahun terakhir melaporkan insomnia yang disebabkan oleh faktor stres. Pasien dengan insomnia memiliki hak untuk pengobatan yang tepat menggunakan modalitas terapi farmasi atau non-farmakologis [7].

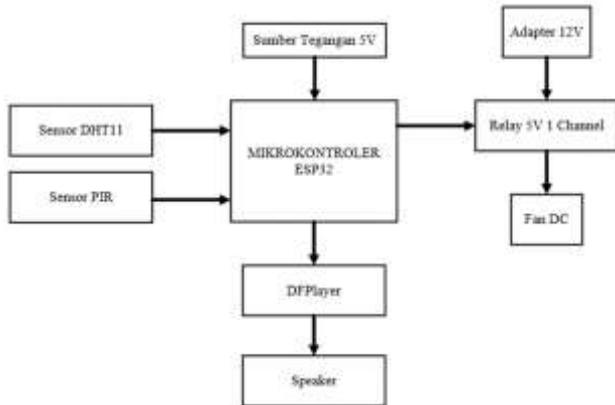
Dari jurnal yang penulis baca, untuk mendeteksi suhu dan kelembaban menggunakan DHT22. Sensor suhu dan kelembaban DHT-22 atau AM2302 memiliki output berupa sinyal digital yang dikonversi dan dihitung oleh MCU 8-bit terintegrasi. Fungsinya hampir sama dengan sensor DHT11 [8]. DHT22 adalah sensor terkalibrasi yang menggabungkan teknologi untuk penginderaan kelembaban dan pengumpulan sinyal digital. Sensor ini sangat stabil dan dapat diandalkan. Komputer chip tunggal 8-bit terhubung ke elemen penginderaan sensor ini [9]. Namun pada alat yang penulis rancang, penulis menggunakan sensor DHT11 dikarenakan harga yang lebih murah dan juga mempunyai fungsi yang sama dengan DHT22.

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis jelaskan, penulis merancang sebuah alat yang dapat membantu penderita insomnia untuk mengatur pola tidur. Pada alat yang dirancang, penulis menggunakan dua sensor yang mempunyai perbedaan fungsi. Sensor pertama yaitu DHT11, cara kerja sensor ini ialah mendeteksi suhu dan kelembaban pada suatu ruangan. Sensor kedua yaitu PIR, cara kerja sensor ini ialah mendeteksi gerakan pada sebuah ruangan yang digunakan sebagai tempat percobaan. Cara kerja pada keseluruhan alat yaitu, ketika sensor DHT11 mendeteksi suhu ruangan yang melebihi 30 °C, maka output dari sensor DHT11 yang mana pada alat ini penulis menggunakan Fan DC akan menyala. Fan DC tersebut akan mati pada saat suhu yang terdeteksi berada di bawah 30 °C. Kemudian untuk sensor PIR, penulis menggunakan DFPlayer yang di hubungkan ke Speaker sebagai output dari sensor tersebut yang mana output

tersebut akan berfungsi ketika sensor PIR mendeteksi sebuah gerakan dan akan berfungsi pada saat sudah tidak ada lagi gerakan yang terdeteksi.

2 METODOLOGI

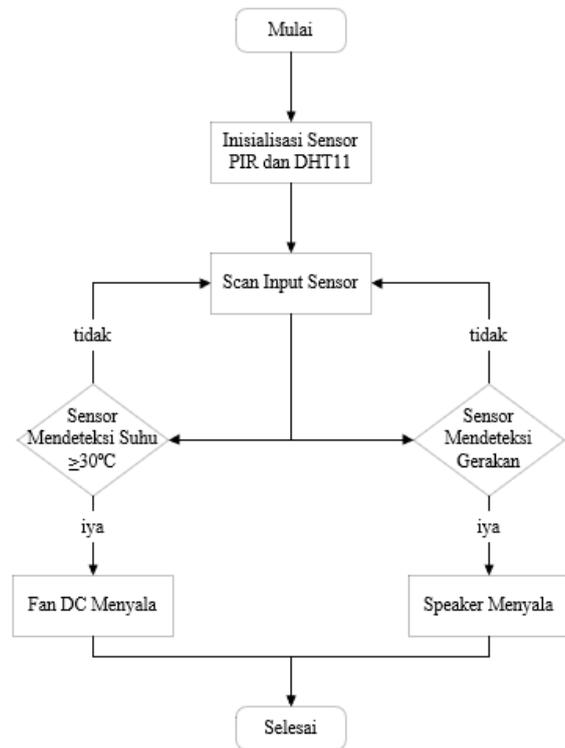
Pada penelitian ini, rancangan blok diagram untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Blok diagram sistem.

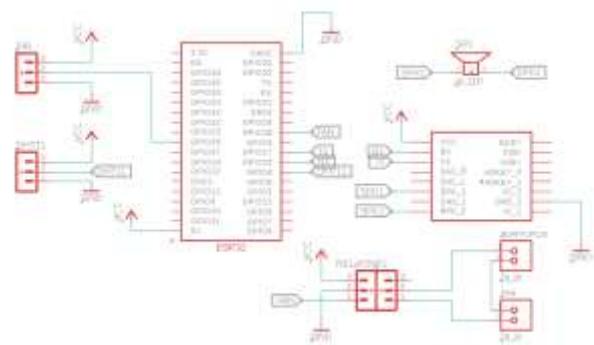
Merujuk pada blok diagram di atas, cara kerja alat yang penulis rancang bisa dikatakan sederhana karena hanya menggunakan dua input yang akan membuat dua output berfungsi. Input pertama yaitu sensor DHT11 yang cara kerjanya dengan mendeteksi suhu dan kelembaban yang mana *Fan DC* sebagai *output* akan berfungsi pada saat sensor DHT11 mendeteksi suhu melebihi 30 °C. Pada saat nilai suhu di bawah 30 °C, *Fan DC* akan dengan otomatis mati. Input kedua yaitu sensor PIR yang cara kerjanya dengan mendeteksi gerakan. *Speaker* sebagai *output* akan menyala ketika sensor PIR tersebut mendeteksi sebuah gerakan. Begitupun sebaliknya, *speaker* akan mati pada saat sensor PIR tidak mendeteksi gerakan apapun.

Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk membuat rancang alat pengatur kualitas udara dan pemanfaatan alunan musik untuk kualitas tidur yang lebih baik. Alat ini menggunakan dua sensor yaitu, sensor PIR dan DHT11. Sensor PIR tersebut akan merekam pergerakan tubuh manusia dan akan mengirim informasi kepada ESP32 untuk menyalakan musik, yang mana musik akan menyala jika sensor mendeteksi pergerakan. Sedangkan, untuk sensor DHT11 akan merekam suhu dan kelembaban suatu ruangan, lalu mengirimkan informasi kepada ESP32 untuk menyalakan kipas. Ketika suhu sudah mulai panas.

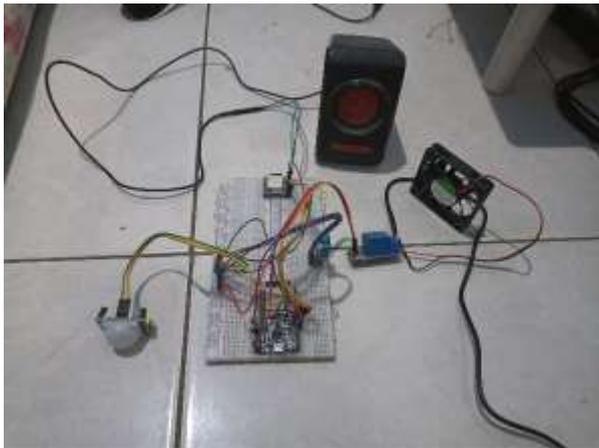


Gambar 2. Flowchart alur kerja sistem.

Pada perancangan perangkat keras ini penulis merancang perangkat menggunakan PCB bolong yang banyak dijual. Penulis membuat rangkaian sendiri sesuai skematik yang ada pada gambar 3. Bentuk jadi alat yang penulis buat dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 3. Skematik alat.



Gambar 4. Perangkat keras.

Penulis membuat sistem kendali yang dapat di sinkronkan dengan perangkat hardware yang sebelumnya telah dibuat dengan mensinkronkan data yang memang telah dikirim dari ESP32 sebagai mikron untuk memproses data analog dari sensor selanjutnya data diproses dan dijadikan data digital yang selanjutnya diproses dan disimpan pada database server, setelah itu informasi yang diterima membuat kipas DC dan *speaker* menyala agar penulis dapat menganalisis hasil yang dilakukan, dan mendapatkan kesimpulan data yang dapat dievaluasi kembali.

Pada Uji Coba dan Analisis, pengujian dilakukan pada berbagai objek untuk mengevaluasi tingkat akurasi dalam mengukur alat yang dibuat, dan dari data yang dikumpulkan, analisis dan penilaian tambahan dilakukan untuk memastikan tingkat keberhasilan alat yang dibuat. Data yang sudah didapat dari ujicoba maka dapat diambil kesimpulan dari tiap-tiap hasil yang didapat berupa persentase tingkat keefektifan dalam pengukuran dan tingkat error dari pembuatan alat.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapkan peralatan dan komponen yang diperlukan, serta langkah-langkah aktual, semuanya akan dibahas secara rinci dalam bab ini oleh penulis. Untuk mendapatkan data yang benar, pengumpulan data dilaksanakan secara berkala. Pelajari gadget secara rinci sebelum memulai pengumpulan data untuk memastikan titik operasi optimalnya. Setiap blok alat diuji untuk menentukan seberapa baik alat yang dibuat bekerja. Ujian ini terdiri dari :

- A. Pengujian tegangan adaptor ESP32
- B. Pengkalibrasian Sensor DHT11
- C. Pengujian sensor DHT11
- D. Pengujian sensor PIR
- A. Pengujian Tegangan Per-Pin ESP32

Pengujian adaptor sebagai sumber tegangan ESP32 diperlukan untuk memastikan sirkuit dapat berfungsi dengan baik. Tegangan keluaran adaptor diukur tiga kali untuk pengujian awal. Adaptor yang digunakan di sini memiliki standar output 12VDC 5A.

Tabel 1. Pengukuran Catu Daya pada ESP32

Pin	Tegangan	Arus
Pin GPIO 16	3.3 V	≤ 20mA
Pin GPIO 17	3.3 V	≤ 20mA
Pin GPIO 22	3.3 V	≤ 20mA
Pin GPIO 34	3.3 V	≤ 20mA
Pin GPIO 14	3.3 V	≤ 20mA

B. Pengkalibrasian Sensor DHT11

Pengkalibrasian Sensor DHT11 dilakukan untuk mengetahui hasil pembacaan sensor serta error pembacaannya terhadap Thermometer Digital untuk bisa dibandingkan keakuratan pembacaan sensornya.

Tabel 2. Hasil pengkalibrasian sensor DHT11.

No.	Suhu DHT11 (Celcius)	Kelembaban DHT11 (%)	Suhu Thermometer Digital (Celcius)	Kelembaban Thermometer Digital (%)
1.	28.8	73.8	28.8	73.7
2.	29.2	73.4	29.1	73.5
3.	29.5	73.1	29.4	73.2
4.	29.8	73	29.9	73
5.	30.1	72.5	30.1	72.4
6.	30.5	72.1	30.5	72
7.	30.9	71.9	30.8	71.8
8.	31.2	71.5	31.2	71.5
9.	31.6	71.1	31.5	71
10.	31.8	69.9	31.9	69.8

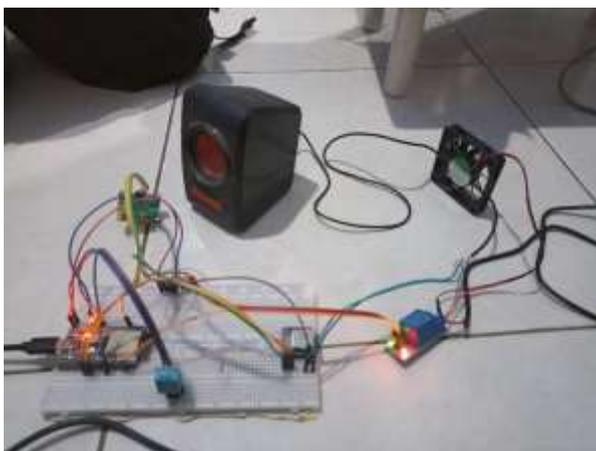
C. Pengujian Sensor DHT11

Pengujian yang pertama adalah pengujian sensor DHT11 yang mana sensor ini membaca suhu dan kelembaban dalam ruangan yang di uji. Penulis memperhatikan tampilan aplikasi Blynk yang menampilkan suhu dan kelembaban secara real time. Pada tampilan aplikasi Blynk menunjukkan bahwa nilai suhu dan kelembaban bisa berubah-ubah sesuai dengan kondisi ruangan tersebut. Pada ruangan yang penulis uji ini, suhu mencapai 30.8 °C dan kelembaban mencapai 61 %. Sesuai dengan hasil

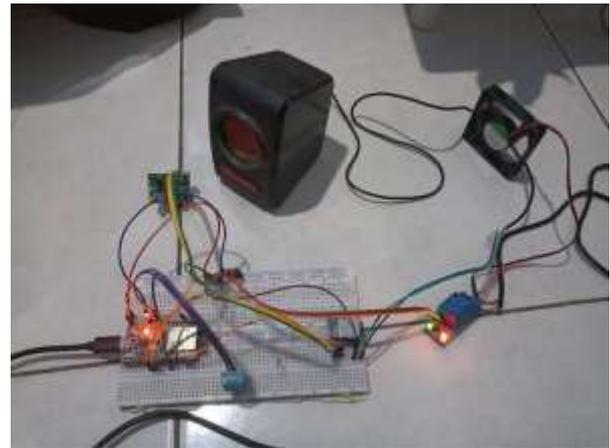
percobaan DHT11 tersebut, penulis membuat 2 kondisi untuk memfungsikan kipas untuk membuat suhu ruangan menjadi lebih sejuk. Kondisi tersebut yaitu Ketika suhu melebihi 31 °C, maka kipas akan menyala. Untuk kondisi yang kedua yaitu Ketika suhu kurang dari 31 °C, maka kipas akan mati. Kedua kondisi tersebut bisa berubah sesuai kondisi ruangan yang di uji.

Tabel 3. Pengujian sensor DHT11.

No.	Suhu (Celcius)	Kelembaban (%)	Kondisi Kipas
1.	28.8	73.8	Mati
2.	29.2	73.4	Mati
3.	29.5	73.1	Mati
4.	29.8	73	Mati
5.	30.1	72.5	Menyala
6.	30.5	72.1	Menyala
7.	30.9	71.9	Menyala
8.	31.2	71.5	Menyala
9.	31.6	71.1	Menyala
10.	31.8	69.9	Menyala



Gambar 5. Kondisi kipas mati.



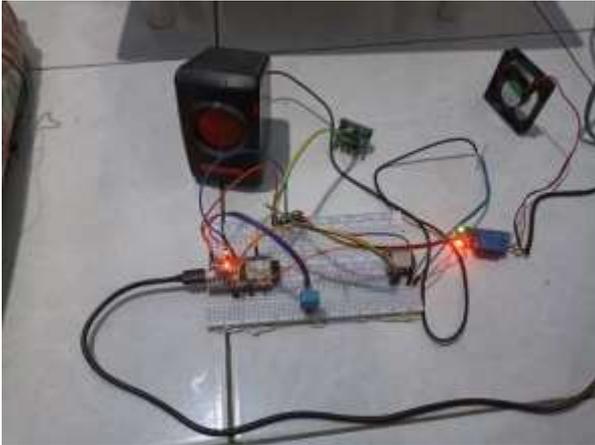
Gambar 6. Kondisi kipas hidup.

D. Pengujian Sensor PIR

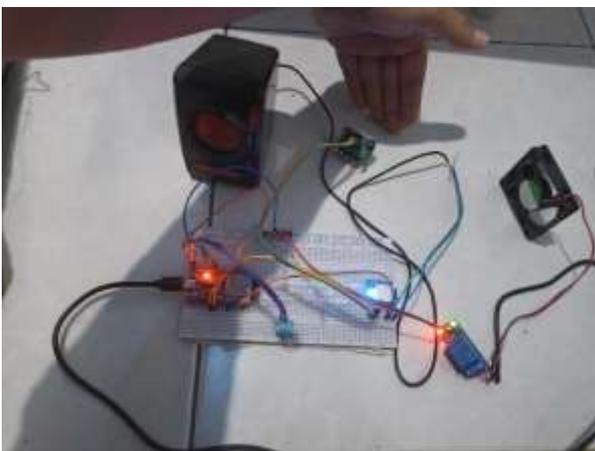
Pada Sensor PIR ini penulis menguji dengan sebuah Gerakan sederhana sesuai dengan fungsinya yang membaca gerak suatu objek. Pada Sensor PIR ini penulis tidak membuat penampilnya dikarenakan sensor ini tidak mempunyai nilai yang dapat ditampilkan, tidak seperti sensor sebelumnya yang mempunyai nilai untuk suhu dan kelembaban. Cara kerja sensor ini sangat cukup sederhana, tidak seperti sensor sebelumnya. Namun, pada sensor ini sama seperti sensor sebelumnya yang mempunyai dua kondisi. Kondisi awal yaitu Ketika Sensor PIR ini mendeteksi suatu objek, maka output sensor ini berupa speaker akan menyala. Selanjutnya Ketika Sensor PIR ini tidak mendeteksi suatu objek, maka speaker tersebut akan mati.

Tabel 4. Pengujian sensor PIR.

No.	Gerakan	Jarak	Speaker
1.	Ya	≤7 Meter	Menyala
2.	Tidak	≤7 Meter	Mati
3.	Ya	>7 Meter	Mati
4.	Tidak	>7 Meter	Mati



Gambar 7. Kondisi Speaker Mati



Gambar 8. Kondisi Speaker Hidup

Berdasarkan hasil pengujian dan pengamatan beberapa rangkaian dan komponen pada Tugas Akhir ini, maka bisa disimpulkan bahwa rangkaian yang penulis buat dapat berfungsi dengan baik yang dibuktikan dengan hasil baca sensor yang ditampilkan pada *Blynk*. Dari hasil ujicoba yang dilakukan oleh penulis didapatkan dua data yaitu nilai suhu dan kelembaban. Alat berfungsi dengan baik juga bisa dikarenakan sensor PIR yang dapat mendeteksi gerakan sehingga speaker bisa langsung menyala dengan mengeluarkan suara musik sesuai cara kerja alat tersebut. Jika Sensor PIR mendeteksi banyak gerakan atau bisa dibilang gelisah pada objek, sesuai dengan cara kerjanya speaker akan menyala. Fungsi utama dari speaker tersebut ialah untuk menyalakan musik *Lo-Fi* yang mana dari jurnal yang penulis baca, *Lo-Fi* bisa membuat keadaan si objek menjadi santai atau *relax*. Speaker akan mati ketika memang sensor sudah tidak mendeteksi gerakan apapun. Gerakan yang dimaksud yaitu gerakan manusia sebagai objek alat tersebut.

4 KESIMPULAN

Menurut percobaan yang dilakukan penulis, dapat disimpulkan bahwasanya Pada pengujian sensor suhu dan kelembaban, suhu yang terbaca di ruangan percobaan yaitu berkisar antara 28.8 °C sampai 31.8 °C. Sedangkan untuk kelembaban pada ruangan percobaan berkisar 69% sampai 73.8%. Alat akan bekerja ketika nilai suhu berada diatas 30 °C dan akan berhenti ketika nilai suhu dibawah 30 °C. Nilai suhu dan kelembaban akan ditampilkan pada aplikasi *Blynk* secara Real-Time.

Pada pengujian sensor PIR, sensor akan berfungsi ketika ada gerakan yang signifikan di depan sensor tersebut. Pada saat sensor PIR mendeteksi gerakan didepannya, maka speaker akan menyala dan akan mati jika memang sudah tidak ada lagi gerakan didepan sensor. Sensor PIR ini bekerja pada jarak kurang dari 7 meter, sensor tidak bekerja jika jaraknya melebihi 7 meter.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Kumara and E. Widyadharna, "Kualitas Hidup Penderita Insomnia pada Mahasiswa Quality of Life of Patients with Insomnia to Students- NC-SA lic ...," 2012.
- [2] C.-E. Kuo and G.-T. Chen, "A short-time insomnia detection system based on sleep EOG with RCMSE analysis," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 69763–69773, 2020.
- [3] S. T.-B. Hamida, T. Penzel, and B. Ahmed, "EEG time and frequency domain analyses of primary insomnia," in *2015 37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, IEEE, 2015, pp. 6206–6209.
- [4] R. H. Kamagi and J. Sahar, "TERAPI MUSIK PADA GANGGUAN TIDUR INSOMNIA," vol. 26, no. 2, pp. 173–180, 2021.
- [5] S. D. Gunarsa and S. Wibowo, "Hubungan Kualitas Tidur Dengan Kebugaran Jasmani Siswa," *J. Pendidik. Jasm.*, vol. 09, no. 01, pp. 43–52, 2021.
- [6] T. O. Ratnaningtyas and D. Fitriani, "Hubungan Stres Dengan Kualitas Tidur Pada Mahasiswa Tingkat Akhir," *Edu Masda J.*, vol. 3, no. 2, p. 181, 2019, doi: 10.52118/edumasda.v3i2.40.
- [7] N. Handayani and D. Nurlita, "EFEKTIVITAS PENGGUNAAN AROMATERAPI SEBAGAI TERAPI KOMPLEMENTER INSOMNIA PADA MAHASISWA TINGKAT AKHIR

POLTEKKES KEMENKES
TASIKMALAYA Pharmacoscript Volume 1
No. 2 Agustus 2018,” *Pharmacoscript*, vol. 1,
no. 2, pp. 109–120, 2018.

- [8] H. Muchtar, I. Prasetyo, and H. Isyanto, “Desain Pembuatan Alat Pemantauan Temperatur dan Kelembaban dengan Menggunakan Teknologi LoRa,” vol. 5, no. 2, pp. 145–150.
- [9] R. Samsinar, R. Septian, and F. Fadliandi, “Alat Monitoring Suhu Kelembapan dan Kecepatan Angin dengan Akuisisi Database Berbasis Raspberry Pi,” *Resist. Elektron. KEndali Telekomun. Tenaga List. Komput.*, vol. 3, no. 1, p. 29, 2020, doi: 10.24853/resistor.3.1.29-36.

