

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Dalam Tugas Akhir ini berhasil menyelesaikan rancangan sistem *monitoring* suhu trafo dan *control exhaust fan* berbasis IoT yang dikembangkan berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang mengidentifikasi kebutuhan akan sistem *monitoring* suhu trafo dan kontrol *exhaust fan* berbasis IoT untuk mencegah *overheating* trafo akibat sirkulasi udara yang kurang baik di ruangan. Melalui serangkaian tahapan yang dimulai dari identifikasi kebutuhan (*initial requirements*), perencanaan (*planning*), pengembangan (*development*), hingga pengujian (*test*). Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa sistem ini berfungsi dengan baik dalam simulasi yang mendekati situasi sebenarnya. Prototipe berhasil mendeteksi suhu, mengaktifkan *fan* saat suhu melebihi ambang batas, serta mengirimkan notifikasi *alarm* melalui aplikasi Blynk ketika suhu melebihi atau turun di bawah ambang batas yang telah ditetapkan. Dalam pembuatan prototipe ini terdapat beberapa kendala yang penulis hadapi seperti saat perakitan alat, harus dilakukan dengan teliti untuk memastikan *hardware* tersambung dengan baik. Selain itu, untuk menyambungkan *hardware* dengan *software* juga dilakukan beberapa kali percobaan sampai sistem berhasil dijalankan. Tahap akhir dari penelitian ini adalah pengisian angket pengguna oleh ahli sistem, prototipe ini mendapat penilaian positif dari segi fungsionalitas dengan nilai rata-rata 2,67 yang masuk dalam kategori kelayakan valid. Secara keseluruhan, prototipe ini telah menunjukkan kinerja yang baik, memenuhi harapan pengguna, dan memiliki potensi untuk diimplementasikan. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa prototipe ini mampu memenuhi kebutuhan teknisi listrik bandara khususnya dalam memantau suhu trafo secara *real-time* dan mengontrol *exhaust fan* secara otomatis yang diperkuat dengan hasil validasi desain melibatkan pengguna atau pemangku kepentingan dan menunjukkan bahwa desain sistem ini telah memenuhi harapan dan kebutuhan mereka.

## **B. Saran**

Untuk memastikan sistem *monitoring* suhu trafo dan kontrol *exhaust fan* berbasis IoT dapat diimplementasikan secara penuh dan efektif, diperlukan pengembangan lebih lanjut baik dari segi *software* maupun *hardware*. Prototipe ini masih berada di tahap keempat dari lima tahapan metode R&D model *prototype*, sehingga pengembangan lebih lanjut harus difokuskan pada peningkatan keamanan *software* agar sesuai dengan standar industri bandara dan memastikan komponen-komponen elektronika yang dipakai tahan terhadap kondisi lingkungan ruang trafo. Selain itu, pengujian lanjutan harus mencakup evaluasi dalam kondisi operasional nyata, integrasi dengan sistem manajemen energi yang ada, dan peningkatan fitur berdasarkan umpan balik pengguna, seperti penambahan *buzzer* atau sejenis lonceng pada saat notifikasi alarm *ON* dan penambahan sistem pengaman. Pelatihan dan sosialisasi kepada teknisi mengenai penggunaan sistem juga sangat penting untuk memastikan keberhasilan implementasi dan operasi sistem yang optimal. Dengan demikian, produk akhir yang dihasilkan akan mampu memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna secara lebih efektif dan efisien, serta memastikan tujuan pembuatan sistem tercapai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adibintang, B., & Saputra, B. R. (2022). System Control dan Monitoring Suhu pada Sub Distribution Panel (SDP) Berbasis IoT Menggunakan Sensor DHT22 untuk Mengurangi Terjadinya Overheat pada PT.XYZ. *Jurnal Teknik Elektro*, 6(2), 12–15. <https://jurnal.umt.ac.id/index.php/jte/article/view/9778>
- Ardiansyah, Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif. *IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 1–9. <https://doi.org/10.61104/IHSAN.V1I2.57>
- Ari, A. K. S., Muhida, R., Aprilinda, Y., Ariani, F., Endra, R. Y., & Erlangga. (2024). Focus Group Discussion Konsolidasi dan Pembuatan Aplikasi Pemutakhiran Data di Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Tapis Berseri (JPMTB)*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.36448/JPMTB.V3I1.84>
- Chaaban, A., & Sezgin, A. (2018). Cyclic Communication and the Inseparability of MIMO Multi-Way Relay Channels. *IEEE Transactions on Information Theory*, 61(12), 6734–6750. <https://doi.org/10.1109/TIT.2015.2495220>
- Chen, J. (2020). Mini fan. *POPSUGAR*. <https://www.carousell.sg/p/cute-mini-unicorn-hand>
- Cover, T. M., & El Gamal, A. A. (2018). Capacity Theorems for the Relay Channel. *IEEE Transactions on Information Theory*, 25(5), 572–584. <https://doi.org/10.1109/TIT.1979.1056084>
- Das, B. K., Das, T., & Das, D. (2023). Structural and electrical properties of mechanically alloyed ZnO nanoceramic for NTC thermistor application. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 34(3), 1–10. <https://doi.org/10.1007/S10854-022-09670-Z/METRICS>
- Dirgantara, U., & Suryadarma, M. (2022). Revolusi Industri 4.0: Internet of Things, Implementasi pada Berbagai Sektor Berbasis Teknologi Informasi (Bagian 1). *JSI (Jurnal sistem Informasi) Universitas Suryadarma*, 9(2), 41–48. <https://doi.org/10.35968/JSI.V9I2.919>
- Fitri N, Khoirun, Wuryandini, Endang, Ayu Nyoman Murniati, & Ngurah. (2023). Model Penguatan Kompetensi Keahlian Guru Produktif Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(1), 565–573. <https://doi.org/10.54371/JIIP.V6I1.1297>
- Hansen, S. (2020). Investigasi Teknik Wawancara dalam Penelitian Kualitatif Manajemen Konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil*, 27(3), 283–294. <https://doi.org/10.5614/JTS.2020.27.3.10>
- Harahap, partaonan, Adam, M., & Prabowo, A. (2019). Analisa Penambahan Trafo Sisip Sisi Distribusi 20 Kv Mengurangi Beban Overload Dan Jutah Tegangan Pada Trafo Bl 11 Rayon Tanah Jawa Dengan Simulasi Etab 12.6.0. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 1(2), 62–69. <https://doi.org/10.30596/RELE.V1I2.3002>

- Hartanto, A., & Sanputra, D. (2023). Penerapan Pendekatan Revolusi Pemasaran dan Revolusi Produksi dalam Membantu Perkembangan Masyarakat Menuju Industri 5.0. *ASPIRASI: Publikasi Hasil Pengabdian dan Kegiatan Masyarakat*, 1(6), 39–46. <https://doi.org/10.61132/ASPIRASI.V1I6.43>
- Hayati, K. R., Nugraha, I., Sholeha, F., Adriyanto, A., & Astutik, R. L. (2023). Penerapan E-Business dan Teknologi Informasi dalam Revolusi Industri 5.0. *Prosiding Seminar Nasional Waluyo Jatmiko*, 16(1), 401–410. <https://doi.org/10.33005/WJ.V16I1.56>
- Hidayatullah, M., Andriani, T., Azzam, M. R., Topan, P. A., & Esabella, S. (2020). Design of Flood Early Detection System using WeMos D1 Mini ESP8266 IoT Technology. *JPSE (Journal of Physical Science and Engineering)*, 4(2), 67–73. <https://doi.org/10.17977/UM024V4I22019P067>
- Kumara, S. (2020). *Manajemen Pemeliharaan Transformator Tegangan Menengah Berbasis Hasil Analisis Gas Terlarut*. <https://doi.org/10.31219/OSF.IO/GDYP2>
- Lampropoulos, G., Siakas, K., & Anastasiadis, T. (2019). Internet of Things in the Context of Industry 4.0: An Overview. *International Journal of Entrepreneurial Knowledge*, 1(1), 4–19. <https://doi.org/10.15759/IJEK/2019/V7I1/183964>
- Lestari, N., Suwanto, H., & Gunawan, R. (2020). *Sistem Pemantauan Kubikel Tegangan Menengah Berbasis Internet of Things*. *Jurnal Infotronik*. <https://jurnal.usbypkp.ac.id/index.php/infotronik/article/view/361/227>
- Maulana, R. F., Ramadhan, M. A., Maharani, W., & Maulana, M. I. (2023). Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Berbasis IOT Studi Kasus Ruang Server IT Telkom Surabaya. *Indonesian Journal of Multidisciplinary on Social and Technology*, 1(3), 224–231. <https://doi.org/10.31004/ijmst.v1i3.169>
- Minardi, J., Mohammad, G., & Ulama Jepara, N. (2023). Peningkatkan Ketrampilan Mitra dalam Internet Marketing Melalui Penerapan Internet of Things pada Industri Kopi Tanjung Java. *Abdimas Universal*, 5(2), 226–230. <https://doi.org/10.36277/ABDIMASUNIVERSAL.V5I2.261>
- Mudda, S. (2023). *Air Quality Detection and Notification using Arduino IDE*. 11. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.48572>
- Mulyanto, U. H., Wahyuni, S., Sitompul, N., & Wijaya, V. (2023). *Metode Prototype dalam Perancangan Sistem Informasi Tambahan Penghasilan Pegawai (TPP) Kabupaten Sambas*. *Jurnal Sains dan Teknologi*. <https://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/saintek/article/view/1136/841>
- Mursanto, W. B., Santoso, H. B., & Utami, S. (2020). Linierisasi Sensor Thermistor NTC Menggunakan Perangkat Lunak dengan Metode Logaritmik. *Jurnal Teknik Energi*, 6(2), 489–497. <https://doi.org/10.35313/ENERGI.V6I2.1736>
- Nugroho, T. A., Angela, D., & Junaedi, S. C. (2018). Pengembangan Sensor Mesin Perkakas Berbasis IoT Untuk Mendukung Penerapan Industri 4.0. *Jurnal*

- Parinduri, I. (2019). *Pembelajaran Aplikasi Iot Di Android Dengan Software Blynk (Kontrol Led, Relay, dan Suhu)*. <https://seminar-id.com/prosiding/index.php/sensasi/article/view/340>
- Parsaeefard, S., & Le-Ngoc, T. (2018). Improving Wireless Secrecy Rate via Full-Duplex Relay-Assisted Protocols. *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, 10(10), 2095–2107. <https://doi.org/10.1109/TIFS.2015.2446436>
- Permata, E., & Lestari, I. (2020). Maintenance Preventive pada Transformator Step-Down AV05 dengan Kapasitas 150KV di PT. Krakatau Daya Listrik. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 3(1), 485–493. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/psnp/article/view/9977>
- Perumal, B., Deny, J., Alekhya, K., Maneesha, V., & Vaishnavi, M. (2021). Air Pollution Monitoring System by using Arduino IDE. *Proceedings of the 2nd International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems, ICESC 2021*, 797–802. <https://doi.org/10.1109/ICESC51422.2021.9533007>
- Peters, E., & Aggrey, G. K. (2020). An ISO 25010 based quality model for ERP systems. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems*, 5(2), 578–583. <https://doi.org/10.25046/aj050272>
- Prasetyo, B. E., Hayuhardhika, W., Putra, N., Syauqy, D., Bhawiyuga, A., Wibowo, S. S., Ronilaya, F., Siradjuddin, I., & Adhisuwignjo, S. (2020). *Sistem Monitoring Trafo Distribusi PT.PLN (Persero) Berbasis IoT*. 7(1), 205–210. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202071951>
- Rahman, A., & Salim, A. N. (2022). Sistem Kendali pH dan Kekeruhan Air pada Aquascape menggunakan Wemos D1 Mini Esp8266 berbasis IoT. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 8(1), 22–30. <https://doi.org/10.54914/JTT.V8I1.526>
- Ramadhan, M. C., Wiratama, J., & Permana, A. A. (2023). A Prototype Model on Development of Web-Based Decision Support System for Employee Performance Assessments with Simple Additive Weighting Method. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 10(1), 25–32. <https://doi.org/10.30656/JSiI.V10I1.6137>
- Rifa'i, Y. (2023). Analisis Metodologi Penelitian Kualitatif dalam Pengumpulan Data di Penelitian Ilmiah pada Penyusunan Mini Riset. *Cendekia Inovatif Dan Berbudaya*, 1(1), 31–37. <https://doi.org/10.59996/CENDIB.V1I1.155>
- Rusman, Hasan, & Heyawan, W. (2021). *Modul Pratikum Kendali Otomasi Industri Tingkat Lanjut Menggunakan Aplikasi IoT Dalam Monitoring Proses Kontrol*. Jurnal ELIT. <https://ejurnal.polnep.ac.id/index.php/ELIT/article/view/304>
- Sasambi, R. C., Patras, L. S., & Tuegeh, M. (2023). *Analisa Dampak Overload Trafo Terhadap Kualitas Daya di Gardu Induk Teling 70KV*.

- Soleh, A., Suryan, V., Cahyadi, C., Amalia, D., Septiani, V., Pratama, R., & Fazal, M. (2022). *Pelatihan Teknologi Air Conditioning System Di Lingkungan Bandar Udara*.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*.
- Syamsu, M., Terisia, V., Yusuf, D., Itb, A., & Dahlan, J. (2022). Penerapan Model Infrastruktur Artificial Intelligence Sebagai Penggerak Industri 4.0. *Jurnal Teknologi Informasi (JUTECH)*, 3(1), 1–14. <https://doi.org/10.32546/JUTECH.V3I1.2375>
- Tamam, M. T., Arif, ), & Taufiq, J. (2023). Penerapan Smart Exhaust Fan pada Produksi Mini Nopia (Mino). *JPPM (Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 7(1), 165–169. <https://doi.org/10.30595/JPPM.V7I1.9954>
- Tanaka, K. (2022). *Resistor*.
- Wendanto, W., Prasetyo, O. B., Praweda, D. R., Rys, A., Arbi, K., Studi, P., Komputer, S., & Aub, S. (2021). Alat Pengontrolan Suhu Penetas Telur Otomatis Menggunakan ESP8266 Wemos D1 Mini Berbasis Internet of Things. *Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, 27(2), HAL. 167-176. <https://doi.org/10.36309/goi.v27i2.154>
- Widiarto, H. (2023). *Analisis Aliran Daya pada Sistem Tenaga Listrik di Bandara Internasional Supadio Menggunakan Software ETAP 19*. *Jurnal Inovasi Hasil Penelitian dan Pengembangan*. <https://www.jurnalp4i.com/index.php/knowledge/article/view/2585/2334>
- Wilson Purba, R., Hidayat, R., Teknik Elektro, J., Teknik, F., Singaperbangsa Karawang, U., Ronggo Waluyo, J. H., & Karawang, K. (2022). Implementasi Generator Set dalam Backup Daya Listrik di Bandara Internasional Kertajati Majalengka. *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, 11(2), 22.
- winanti, winanti, Basuki, S., Supiana, N., Maulana, A., & Alexander, I. F. (2023). Focus Group Discussion Rancang Bangun Digital Marketing Produk Furniture Berbahan Drum Bekas pada Kampung Tematik Drum Bujana. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*, 6, 1–6. <https://doi.org/10.37695/PKMCSR.V6I0.2203>
- Yuliana, D., Setyadi, K., & Asih, P. (2020). Warta Ardhia Jurnal Perhubungan Udara Pengalaman Penumpang Terhadap Penerapan Digitalisasi Fasilitas Bandara di Bandara Udara Kualanamu Medan Passenger Experience of The Application of Airport Digital Facilities at Kualanamu Airport-Medan. *Warta Ardhia*, 46(2), 84–95. <https://doi.org/10.25104/wa>
- Zilham Fadillah, A., & Gunawan, R. (2024). Potensi IoT dalam Industri 4.0. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(2), 1932–1940. <https://doi.org/10.36040/JATI.V8I2.9209>

## LAMPIRAN

Lampiran A Bukti bebas plagiarisme

### Rancangan Sistem Monitoring Suhu Trafo dan Control Exhaust Fan Berbasis IoT.pdf

#### ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

#### PRIMARY SOURCES

1

[nextgen.co.id](http://nextgen.co.id)

Internet Source

2%

2

[Submitted to Sriwijaya University](#)

Student Paper

2%

3

[teacher.ilmci.com](http://teacher.ilmci.com)

Internet Source

1%

Exclude quotes Off

Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%

Lampiran B Bukti validasi aspek *functional suitability* oleh ahli *system*

**ANGKET PENILAIAN VALIDASI OLEH AHLI SISTEM**  
**“RANCANGAN SISTEM *MONITORING* SUHU TRAF0 DAN *CONTROL***  
***EXHAUST FAN* BERBASIS IOT DI BANDAR UDARA SULTAN**  
**MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG”**

Tanggal Evaluasi : Jumat, 20 Juni 2024  
 Evaluator : AL Muzani  
 Profesi : Teknisi Bandara

**PETUNJUK**

1. Lembar penilaian ini diisi oleh ahli sistem
2. Penilaian diberikan dengan rentangan dari kurang sampai baik, dengan kriteria terlampir
3. Mohon berikan tanda cek (✓) pada kolom 1, 2, atau 3 sesuai dengan pendapat penilaian berdasarkan Pedoman Penilaian Validasi Ahli Sistem
4. Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan

| No | Aspek yang Dinilai  | Skor |   |   | Keterangan |
|----|---|------|---|---|------------|
|    |   | 1    | 2 | 3 |            |
| 1  | <i>Maintainable</i> (Kemudahan dalam memelihara dan memperbaiki sistem)   |      | ✓ |   |            |
| 2  | <i>Usable</i> (Kemudahan penggunaan dan antarmuka yang intuitif bagi pengguna)                                  |      |   | ✓ |            |
| 3  | <i>Compatible</i> (kemampuan sistem untuk bekerja dengan <i>hardware</i> dan <i>software</i> lain yang relevan) |      | ✓ |   |            |
| 4  | Operasional (Efisiensi dan keandalan sistem saat beroperasi)  |      |   | ✓ |            |



|   |   |  |  |   |  |
|---|---|--|--|---|--|
| 5 | Reusable (Kemampuan komponen sistem untuk digunakan kembali dalam proyek atau konteks lain) |  |  | ✓ |  |
|---|---|--|--|---|--|

**Komentar/ Saran Umum**

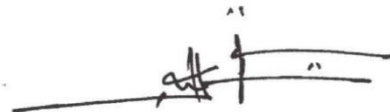
.....

.....

.....

.....

Validator, Juni 2024



Al Mozani  
2000 3526

\*) Lingkari salah satu

**ANGKET PENILAIAN VALIDASI OLEH AHLI SISTEM**  
**“RANCANGAN SISTEM *MONITORING* SUHU TRAFU DAN *CONTROL***  
***EXHAUST FAN* BERBASIS IOT DI BANDAR UDARA SULTAN**  
**MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG”**

Tanggal Evaluasi : Jumat, 28 Juni 2024.  
 Evaluator : (Supervisor) SOPAR HARAIN P.S.  
 Profesi : Teknisi Listrik Bandara SMB II - PALEMBANG.

**PETUNJUK**

1. Lembar penilaian ini diisi oleh ahli sistem
2. Penilaian diberikan dengan rentangan dari kurang sampai baik, dengan kriteria terlampir
3. Mohon berikan tanda cek (✓) pada kolom 1, 2, atau 3 sesuai dengan pendapat penilaian berdasarkan Pedoman Penilaian Validasi Ahli Sistem
4. Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan

| No | Aspek yang Dinilai  | Skor |   |   | Keterangan |
|----|---|------|---|---|------------|
|    |   | 1    | 2 | 3 |            |
| 1  | <i>Maintainable</i> (Kemudahan dalam memelihara dan memperbaiki sistem)   |      | ✓ |   |            |
| 2  | <i>Usable</i> (Kemudahan penggunaan dan antarmuka yang intuitif bagi pengguna)                                  |      |   | ✓ |            |
| 3  | <i>Compatible</i> (kemampuan sistem untuk bekerja dengan <i>hardware</i> dan <i>software</i> lain yang relevan) |      |   | ✓ |            |
| 4  | Operasional (Efisiensi dan keandalan sistem saat beroperasi)  |      |   | ✓ |            |

|   |   |  |  |   |  |
|---|---|--|--|---|--|
| 5 | Reusable (Kemampuan komponen sistem untuk digunakan kembali dalam proyek atau konteks lain) |  |  | ✓ |  |
|---|---|--|--|---|--|

**Komentar/ Saran Umum**


.....

.....

.....

.....

Validator, 28 Juni 2024



SOPAR HARRIN P.S  
20003903

\*) Lingkari salah satu

**ANGKET PENILAIAN VALIDASI OLEH AHLI SISTEM**  
**“RANCANGAN SISTEM *MONITORING* SUHU TRAFU DAN *CONTROL***  
***EXHAUST FAN* BERBASIS IOT DI BANDAR UDARA SULTAN**  
**MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG”**

Tanggal Evaluasi : 18 Juni 2019  
 Evaluator : Syarif Widayatullah  
 Profesi : Teknisi Listrik Bandara

**PETUNJUK**

1. Lembar penilaian ini diisi oleh ahli sistem
2. Penilaian diberikan dengan rentangan dari kurang sampai baik, dengan kriteria terlampir
3. Mohon berikan tanda cek (✓) pada kolom 1, 2, atau 3 sesuai dengan pendapat penilaian berdasarkan Pedoman Penilaian Validasi Ahli Sistem
4. Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan


| No | Aspek yang Dinilai  | Skor |   |   | Keterangan |
|----|---|------|---|---|------------|
|    |   | 1    | 2 | 3 |            |
| 1  | <i>Maintainable</i> (Kemudahan dalam memelihara dan memperbaiki sistem)   |      |   | ✓ |            |
| 2  | <i>Usable</i> (Kemudahan penggunaan dan antarmuka yang intuitif bagi pengguna)                                  |      | ✓ |   |            |
| 3  | <i>Compatible</i> (kemampuan sistem untuk bekerja dengan <i>hardware</i> dan <i>software</i> lain yang relevan) |      |   | ✓ |            |
| 4  | Operasional (Efisiensi dan keandalan sistem saat beroperasi)  |      | ✓ |   |            |

|   |   |  |  |   |  |
|---|---|--|--|---|--|
| 5 | Reusable (Kemampuan komponen sistem untuk digunakan kembali dalam proyek atau konteks lain) |  |  | ✓ |  |
|---|---|--|--|---|--|

**Komentar/ Saran Umum**

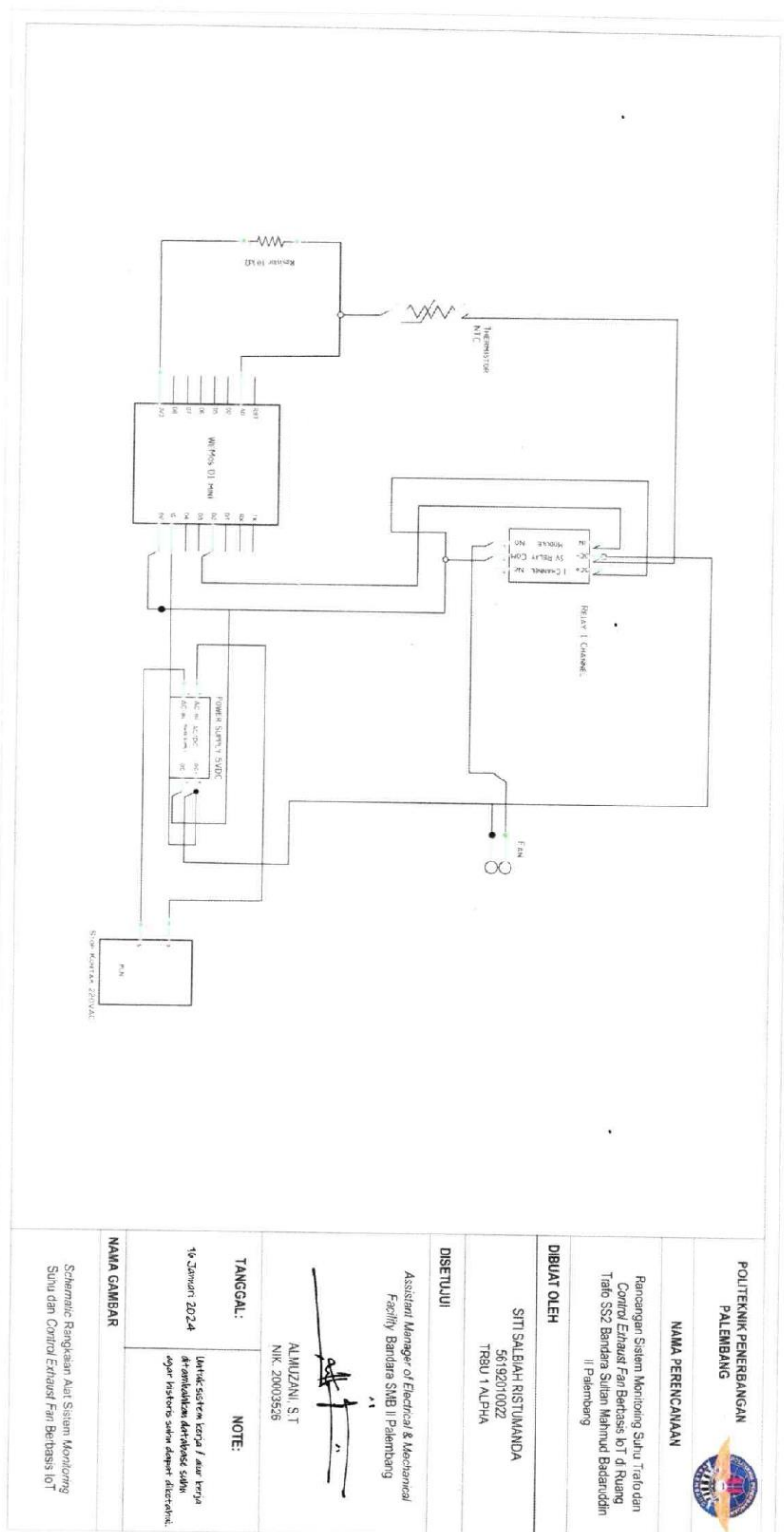
- Untuk implementasi sebaiknya di lengkapi dengan Busier /  
 Sine untuk Indikasi Over head Pada Ruangan.  
 .....  
 .....

Validator, Juni 2024

  
 Syarif Hidayatullah  
 1000 4669

\*) Lingkari salah satu

Lampiran C Bukti validasi desain



POLITEKNIK PERERANGAN  
PALEMBANG

NAMA PERENCANAAN

Rancangan Sistem Monitoring Suhu Trafo dan  
Control Exhaust Fan Berbasis IoT di Ruang  
Trafo SS2 Bandara Sultan Mahmud Badarudin  
II Palembang

DIBUAT OLEH

SITI SALBAH RISTUMANDA  
3619201022  
TRBU1ALPHA

DISETUVI

Assistant Manager of Electrical & Mechanical  
Facility Bandara SMB II Palembang  
  
ALMUZANI, S.T  
NIK. 20003526

TANGGAL:

16 Januari 2024

NOTE:

Untuk sistem kerja / nilai yang  
dibutuhkan di desain sudah  
adap sistemnya akan dapat di terapkan.

NAMA GAMBAR

Schematic Rangkaian Alat Sistem Monitoring  
Suhu dan Control Exhaust Fan Berbasis IoT


[www.vishay.com](http://www.vishay.com)

## NTCALUG02A Series

Vishay BCcomponents

### NTC Thermistors, Low Thermal Gradient Lug Sensors



#### LINKS TO ADDITIONAL RESOURCES



| QUICK REFERENCE DATA  |                     |                 |
|---|---------------------|-----------------|
| PARAMETER   | VALUE               | UNIT            |
| Resistance value at 25 °C <sup>(1)</sup>                                    | 4.7K to 100K        | Ω               |
| Tolerance on $R_{25}$ -value <sup>(1)</sup>                                 | ± 1; ± 2; ± 3       | %               |
| $B_{25/85}$ value <sup>(1)</sup>  | 3435 to 4190        | K               |
| Tolerance on $B_{25/85}$ -value   | ± 0.5; ± 1.0; ± 1.5 | %               |
| Operating temperature range at zero power                                   | -55 to +125         | °C              |
| Thermal time constant $\tau$  | ≈ 5                 | s               |
| Dissipation factor  | 10                  | mW/K            |
| Thermal gradient <sup>(2)</sup>   | < 0.05              | K/K             |
| Min. dielectric withstanding voltage between terminals and lug              | 1500                | V <sub>AC</sub> |
| Min. insulation resistance between terminals and lug at 500 V <sub>DC</sub> | 100                 | MΩ              |
| Climatic category (LCT / UCT / days)  | 55 / 125 / 56       |                 |
| Weight  | ≈ 1.0               | g               |

#### Notes

<sup>(1)</sup> Other  $R_{25}$ -values,  $B_{25/85}$ -values, and tolerances are available upon request

<sup>(2)</sup> The thermal gradient is the difference per °C between the true temperature of the surface to be sensed and the temperature measured by the sensor

#### AGENCY APPROVALS

- cUL certificate XGPU8.E148885
- ULus certificate XGPU2.E148885

#### Note

- Agency approval documents, please see: [www.vishay.com/ppg?29094&documents](http://www.vishay.com/ppg?29094&documents)

#### DESIGN-IN SUPPORT

- Other resistance curves and tolerances are available on request
- Consult Vishay for other lead length, other connector crimping, or other features  
<https://info.vishay.com/vishay-ntc-modification-request>
- 3D solid models: [www.vishay.com/doc?29145](http://www.vishay.com/doc?29145)
- NTC curve computation:  
[www.vishay.com/thermistors/ntc-rt-calculator/](http://www.vishay.com/thermistors/ntc-rt-calculator/)

#### FEATURES

- Low thermal gradient due to the use of nickel conductor and low profile closed ring tongue
- AEC-Q200 qualified (grade 1)
- cULus recognized, file E148885 (UL category XGPU2/XGPU8)
- Mounting: assembly screw mounting
- Material categorization: for definitions of compliance please see [www.vishay.com/doc?99912](http://www.vishay.com/doc?99912)



RoHS COMPLIANT

#### APPLICATIONS

Thermistors used for accurate surface temperature sensing and control in:

- Computer equipment
- Power electronics, heat-sink temperature control
- Consumer appliances
- Industrial equipment
- Automotive equipment

#### DESCRIPTION

Vishay thermistor chip NTC with epoxy coating and middle buffer layer mounted in a tin plated copper ring lug with PEEK insulated leads AWG#30 (Ø 0.25 mm), mono-stranded silver-plated nickel.

#### PACKAGING

The thermistors are packed in cardboard boxes; the smallest packaging quantity is 500 units.

#### CAUTIONS AND WARNINGS ON MOUNTING AND HANDLING

Please read the special instructions: see [www.vishay.com/doc?29221](http://www.vishay.com/doc?29221).

- The device is suitable for screwing e.g. on a metal surface through means of an M3 or M3.5 screw
- The connections are suitable for soldering on a PCB or for connector insertion
- The sensor is not suitable for being in permanent contact with water or liquids
- Other applicable screw hole sizes are available, for example M4 or American Stud #8
- AWG#28 or AWG#26 wires available on request

**2381 640 3/4/6.../NTCLE100E3...B0/T1/T2**



Vishay BCcomponents NTC Thermistors, Radial Leaded,  
Standard Precision

For complete Curve Computation, visit: [www.vishay.com/thermistors/curve-computation-list/](http://www.vishay.com/thermistors/curve-computation-list/)

| <b>RESISTANCE VALUES AT INTERMEDIATE TEMPERATURES WITH <math>R_{25}</math> AT 2.2, 2.7, 3.3, 4.7, 5.0, 6.8 AND 10 k<math>\Omega</math></b> |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |              |   |
|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|---|
| $T_{oper}$<br>[°C]   | PART NR<br>2381 640 **222 | PART NR<br>2381 640 **272 | PART NR<br>2381 640 **332 | PART NR<br>2381 640 **472 | PART NR<br>2381 640 **502 | PART NR<br>2381 640 **682 | PART NR<br>2381 640 **103 | TCR<br>[%/K] | $\Delta R/R$<br>DUE<br>TO<br>B <sub>tol.</sub><br>[%] |
|  | NTCLE100E3222***          | NTCLE100E3272***          | NTCLE100E3332***          | NTCLE100E3472***          | NTCLE100E3502***          | NTCLE100E3682***          | NTCLE100E3103***          |              |   |
|  | $R_T$<br>[ $\Omega$ ]     | $R_T$<br>[ $\Omega$ ]     | $R_T$<br>[ $\Omega$ ]     | $R_T$<br>[ $\Omega$ ]     | $R_T$<br>[ $\Omega$ ]     | $R_T$<br>[ $\Omega$ ]     | $R_T$<br>[ $\Omega$ ]     |              |   |
| -40  | 73 061                    | 89 665                    | 109 591                   | 156 084                   | 166 047                   | 225 824                   | 332 094                   | -6.62        | 2.79  |
| -35  | 52 778                    | 64 773                    | 79 167                    | 112 753                   | 119 950                   | 163 132                   | 239 900                   | -6.39        | 2.52  |
| -30  | 38 544                    | 47 304                    | 57 816                    | 82 344                    | 87 600                    | 119 136                   | 175 200                   | -6.18        | 2.26  |
| -25  | 28 443                    | 34 907                    | 42 665                    | 60 765                    | 64 643                    | 87 915                    | 129 287                   | -5.98        | 2.02  |
| -20  | 21 199                    | 26 017                    | 31 798                    | 45 288                    | 48 179                    | 65 524                    | 96 358                    | -5.78        | 1.78  |
| -15  | 15 950                    | 19 575                    | 23 925                    | 34 075                    | 36 250                    | 49 300                    | 72 500                    | -5.60        | 1.55  |
| -10  | 12 110                    | 14 862                    | 18 165                    | 25 872                    | 27 523                    | 37 431                    | 55 046                    | -5.42        | 1.33  |
| -5   | 9275                      | 11 382                    | 13 912                    | 19 814                    | 21 078                    | 28 667                    | 42 157                    | -5.25        | 1.12  |
| 0  | 7162                      | 8790                      | 10 743                    | 15 300                    | 16 277                    | 22 137                    | 32 554                    | -5.09        | 0.92  |
| 5  | 5574                      | 6841                      | 8362                      | 11 909                    | 12 669                    | 17 230                    | 25 339                    | -4.93        | 0.72  |
| 10   | 4372                      | 5365                      | 6558                      | 9340                      | 9936                      | 13 513                    | 19 872                    | -4.79        | 0.53  |
| 15   | 3454                      | 4239                      | 5180                      | 7378                      | 7849                      | 10 675                    | 15 698                    | -4.64        | 0.35  |
| 20   | 2747                      | 3372                      | 4121                      | 5869                      | 6244                      | 8492                      | 12 488                    | -4.51        | 0.17  |
| 25   | 2200                      | 2700                      | 3300                      | 4700                      | 5000                      | 6800                      | 10 000                    | -4.38        | 0.00  |
| 30   | 1773                      | 2176                      | 2659                      | 3788                      | 4030                      | 5480                      | 8059                      | -4.25        | 0.17  |
| 35   | 1438                      | 1764                      | 2156                      | 3071                      | 3267                      | 4444                      | 6535                      | -4.13        | 0.32  |
| 40   | 1173                      | 1439                      | 1759                      | 2505                      | 2665                      | 3624                      | 5330                      | -4.02        | 0.48  |
| 45   | 961.8                     | 1180                      | 1443                      | 2055                      | 2186                      | 2973                      | 4372                      | -3.91        | 0.63  |
| 50   | 793.2                     | 973.4                     | 1190                      | 1694                      | 1803                      | 2452                      | 3605                      | -3.80        | 0.77  |
| 55   | 657.5                     | 806.9                     | 986.3                     | 1405                      | 1494                      | 2032                      | 2989                      | -3.70        | 0.91  |
| 60   | 547.8                     | 672.3                     | 821.7                     | 1170                      | 1245                      | 1693                      | 2490                      | -3.60        | 1.05  |
| 65   | 458.6                     | 562.8                     | 687.9                     | 979.7                     | 1042                      | 1417                      | 2084                      | -3.51        | 1.18  |
| 70   | 385.7                     | 473.3                     | 578.5                     | 823.9                     | 876.5                     | 1192                      | 1753                      | -3.42        | 1.31  |
| 75   | 325.8                     | 399.8                     | 488.7                     | 696.0                     | 740.5                     | 1007                      | 1481                      | -3.33        | 1.44  |
| 80   | 276.4                     | 339.2                     | 414.6                     | 590.5                     | 628.2                     | 854.3                     | 1256                      | -3.25        | 1.56  |
| 85   | 235.5                     | 289.0                     | 353.2                     | 503.0                     | 535.2                     | 727.8                     | 1070                      | -3.17        | 1.68  |
| 90   | 201.4                     | 247.2                     | 302.1                     | 430.2                     | 457.7                     | 622.5                     | 915.4                     | -3.09        | 1.79  |
| 95   | 172.9                     | 212.2                     | 259.4                     | 369.4                     | 393.0                     | 534.5                     | 786.0                     | -3.01        | 1.90  |
| 100  | 149.0                     | 182.9                     | 223.5                     | 318.3                     | 338.6                     | 460.6                     | 677.3                     | -2.94        | 2.01  |
| 105  | 128.9                     | 158.2                     | 193.3                     | 275.3                     | 292.9                     | 398.3                     | 585.7                     | -2.87        | 2.12  |
| 110  | 111.8                     | 137.2                     | 167.7                     | 238.9                     | 254.2                     | 345.7                     | 508.3                     | -2.80        | 2.22  |
| 115  | 97.37                     | 119.5                     | 146.1                     | 208.0                     | 221.3                     | 301.0                     | 442.6                     | -2.74        | 2.32  |
| 120  | 85.05                     | 104.4                     | 127.6                     | 181.7                     | 193.3                     | 262.9                     | 386.6                     | -2.67        | 2.42  |
| 125  | 74.52                     | 91.46                     | 111.8                     | 159.2                     | 169.4                     | 230.3                     | 338.7                     | -2.61        | 2.51  |
| 130  | 65.49                     | 80.38                     | 98.24                     | 139.9                     | 148.8                     | 202.4                     | 297.7                     | -2.55        | 2.61  |
| 135  | 57.72                     | 70.84                     | 86.59                     | 123.3                     | 131.2                     | 178.4                     | 262.4                     | -2.50        | 2.70  |
| 140  | 51.02                     | 62.62                     | 76.53                     | 109.0                     | 116.0                     | 157.7                     | 231.9                     | -2.44        | 2.78  |
| 145  | 45.22                     | 55.49                     | 67.83                     | 96.60                     | 102.8                     | 139.8                     | 205.5                     | -2.39        | 2.87  |
| 150  | 40.18                     | 49.31                     | 60.27                     | 85.84                     | 91.32                     | 124.2                     | 182.6                     | -2.34        | 2.96  |

Suhu referensi

Suhu contoh



## Lampiran E Datasheet ESP8266

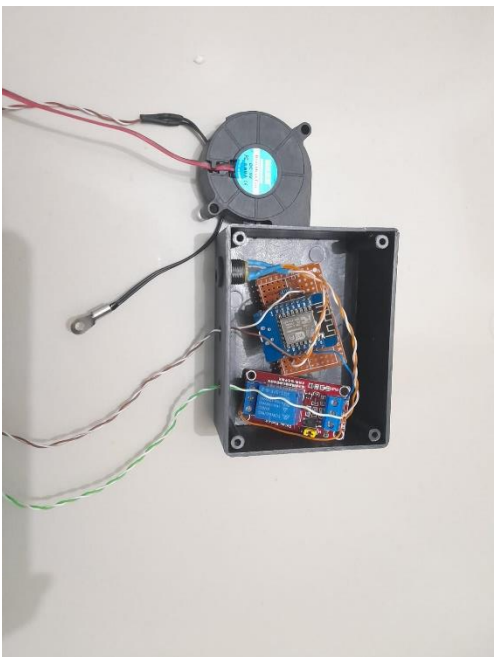
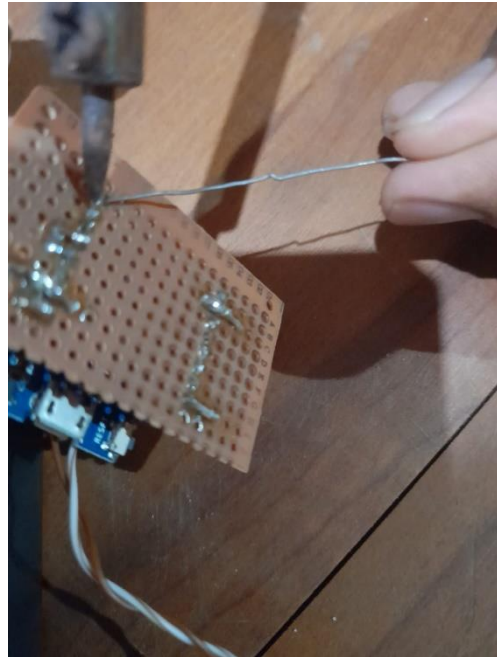
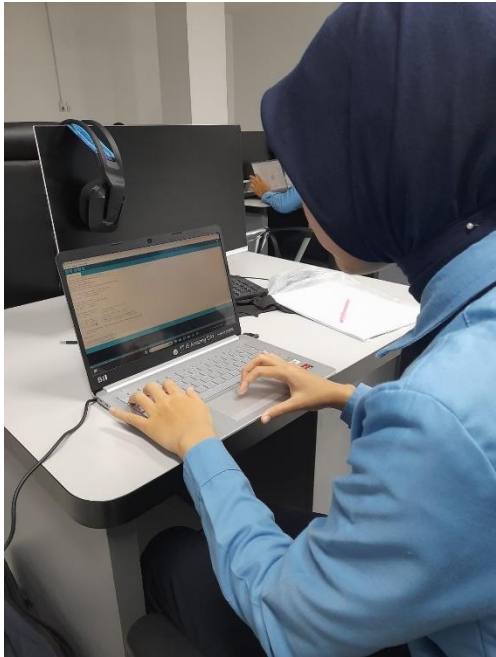
| Board                                  | ESP8266 WeMos D1 Mini           |
|--|---------------------------------|
| Microcontroller                        | ESP8266                         |
| Processor                              | Tensilica Xtensa Diamond 32-bit |
| Operating Voltage                      | 3.3V                            |
| Minimum Operating Voltage              | 2.58V                           |
| Maximum Operating Voltage              | 3.6V                            |
| Arduino IDE Board                      | LOLIN(WEMOS) D1 R2 & mini       |
| Power Supply via <u>VIN,VCC</u>        | 4V...6V                         |
| <u>VIN,VCC</u> output USB power supply | 4.67V                           |
| Digital I/O Pins (with PWM)            | 11 (11)                         |
| Analog Input Pins                      | 1                               |
| Resolution ADC                         | 10 bit (0...1023)               |
| Analog Output Pins                     | 0                               |
| SPI/I2C/I2S/UART                       | 1/1/1/1                         |
| Max DC Current per I/O Pin             | 12 mA                           |
| Flash Memory                           | 4 MB                            |
| SRAM                                   | 64 KB                           |
| EEPROM                                 | 512 bytes                       |
| Clock Speed                            | 80/160 MHz                      |
| Length x Width                         | 34mm x 26mm                     |
| Fits on <u>standard</u> breadboard     | yes                             |
| WIFI                                   | IEEE 802.11 b/g/n               |
| Bluetooth                              | no                              |
| Touch sensor                           | no                              |

| Board                                | ESP8266 WeMos D1 Mini                 |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| CAN                                  | no                                    |
| Ethernet MAC Interface               | no                                    |
| Temperature Sensor                   | no                                    |
| Hall effect sensor                   | no                                    |
| Power jack                           | no                                    |
| USB connection                       | yes                                   |
| Battery Connection                   | no                                    |
| Programmable                         | Arduino IDE, LuaNode SDK, Micropython |
| 3.3V Voltage Regulator               | ME6211                                |
| Output Voltage                       | 3.3V                                  |
| Maximum Input Voltage                | 6V                                    |
| Minimum Input Voltage                | 4.3V                                  |
| Maximum Output Current               | 500mA                                 |
| Maximum Voltage Dropout              | 680mV @ 500mA                         |
| Typical Quiescent Current            | 0.1µA                                 |
| Power Consumption @ 5V               |                                       |
| Reference <u>WiFi</u> Scan Mean [mA] | 68                                    |
| Reference Empty Script [mA]          | 72                                    |
| Light Sleep [mA]                     | 0.68                                  |
| Deep Sleep [mA]                      | 0.17                                  |

## Lampiran F Dokumentasi tahap identifikasi kebutuhan




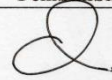

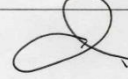



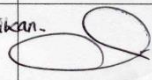
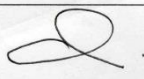
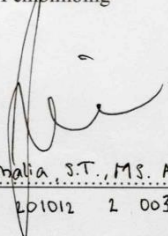

Lampiran G Dokumentasi tahap pengembangan



Lampiran H Dokumentasi tahap pengujian



## Lampiran I Lembar bimbingan

|  <b>POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG</b><br><b>PROGRAM STUDI</b><br><b>TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA</b><br><b>PROGRAM SARJANA TERAPAN</b> |                    |   |   |
|---|--------------------|---|---|
| <b>LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR</b><br><b>TAHUN AKADEMIK 2023/2024</b>  |                    |   |   |
| Nama Taruna   | :                  | SITI SALBIAH RISTUMANDA   |   |
| NIT   | :                  | 5619201022  |   |
| Course  | :                  | TR01A   |   |
| Judul TA  | :                  | Rancangan Sistem Monitoring suhu Trafo dan control Exhaust Fan Berbasis IoT di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang |   |
| Dosen Pembimbing  | :                  | Ir. Diresu Amalia, S.T., M.S. ASM   |   |
| No  | Tanggal            | Uraian  | Paraf Pembimbing  |
| 1.  | Kamis, 16/08/2024  | Laporan konsep  |    |
| 2.  | Selasa, 4/08/2024  | Revisi Bab I sd II  |    |
| 3.  | Kamis, 20/08/2024  | Laporan progress Bab I sd III   |    |
| 4.  | Selasa, 07/08/2024 | Keberangan pd gambar → Selesaikan sd Bab V<br>Pengusian dituntukan segera   |  |
| 5.  | Selasa, 09/08/2024 | -Pengujian teknis cari referensi external.<br>- Plagiasi selesaikan 20% + bukti turutin.<br>- Periksa lagi keseluruhan TA.        |  |
| 6.  | Jum'at, 11/08/2024 | Mantapkan skema kerja alat dan gambar<br>Sistematis.  |  |
| 7.  | Senin, 15/08/2024  | Siapkan Ppt, check sitasi, plagiasi, Pedoman disesuaikan.<br>Direkomendasikan y/ Skema T.A  |  |
| 8.  | Selasa, 16/08/2024 | Sesuai PPT dgn Struktur T.A.  |  |
| Mengetahui,   |                    | Dosen Pembimbing  |   |
| Ketua Program Studi<br>Teknologi Rekayasa Bandar Udara  |                    |   |   |
|    |                    | <u>Ir. Diresu Amalia S.T., M.S. ASM</u>   |   |
| M. Indra Martadinata, S.ST., M.Si.<br>NIP. 19810306 2002121001  |                    | NIP. 19831213 201012 2 003  |   |



**POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG**  
**PROGRAM STUDI**  
**TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA**  
**PROGRAM SARJANA TERAPAN**

**LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR**  
**TAHUN AKADEMIK 2023/2024**

Nama Taruna : Siti Sabiah Ristumanda  
 NIT : 56192010022  
 Course : TR01A  
 Judul TA : Rancangan Sistem Monitoring Suhu Trako dan Control Exhaust Fan Berbasis IoT di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang  
 Dosen Pembimbing : Sunardi, S.T., M.Pd., M.T.

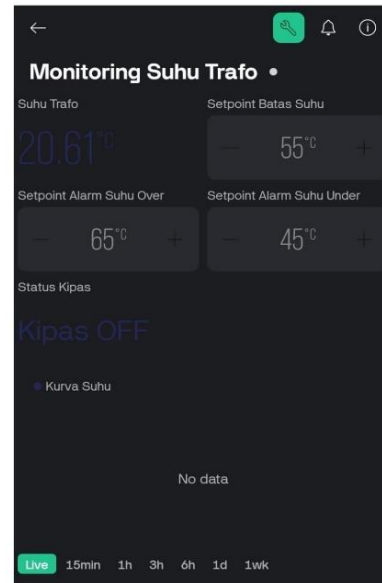
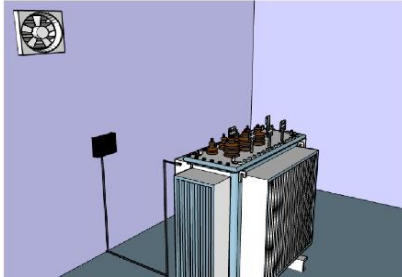
| No | Tanggal              | Uraian   | Paraf Pembimbing |
|----|----------------------|--|------------------|
| 1. | Jum'at<br>31-05-2024 | Pembahasan tentang Bab I : Rumusan masalah, Batasan Masalah & Tujuan |                  |
| 2. | Senin<br>03-06-2024  | Penjelasan rangkaian yang akan dirancang & Perbaikan Bab I           |                  |
| 3. | Senin<br>24-06-2024  | ACC Bab I<br>Diskusi Bab II <del>dan</del> dan progress Tugas akhir  |                  |
| 4. | Jum'at<br>28-06-2024 | Metode & Progress Bab IV   |                  |
| 5. | Sabtu<br>06-07-2024  | Perbaikan & Pembahasan Bab IV  |                  |
| 6. | Selasa<br>09-07-2024 | Mekanisme alat   |                  |
| 7. | Sabtu<br>13-07-2024  | Progress Mekanisme / Alur kerja alat                                 |                  |
| 8. | Selasa<br>16-07-2024 | Pembahasan Bab V<br>Pemeriksaan power point<br>ACC Persiapan sidang  |                  |

Mengetahui,  
 Ketua Program Studi  
 Teknologi Rekayasa Bandar Udara

M. Indra Martadinata, S.ST., M.Si.  
 NIP. 19810306 2002121001

Dosen Pembimbing

(Sunardi, S.T., M.Pd., M.T.)  
 NIP. 19720214 199501 1 001

Lampiran J *Manual book***MANUAL BOOK****“Prototype Sistem Monitoring Suhu Trafo & Control Exhaust Fan Berbasis IoT”**

*Prototype sistem monitoring suhu trafo dan control exahuast fan berbasis IoT ini dirancang untuk memantau suhu trafo secara real-time dan mengontrol exhaust fan secara otomatis untuk mencegah overheating akibat sirkulasi udara ruangan yang kurang baik. Menggunakan teknologi IoT, sistem ini memberikan notifikasi suhu abnormal melalui aplikasi Blynk yang dapat diakses dari perangkat mobile.*

**Komponen Sistem**

- 1) WEMOS D1 Mini ESP8266
- 2) Sensor Suhu NTC Thermistor 10k Ohm
- 3) Resistor 10k Ohm
- 4) *Module Single Relay 5V DC*
- 5) *Power Supply 5V D*
- 6) Aplikasi Blynk

**Intruksi Pemasangan**

- 1) Persiapan komponen
  - Pastikan semua komponen tersedia dan dalam kondisi baik.
  - Unduh dan instal aplikasi Blynk pada perangkat *mobile* (iOS atau android).

2) Pemasangan *hardware*

- Pasang sensor suhu:

Hubungkan sensor suhu NTC ke WEMOS D1 *Mini* ESP8266. Gunakan resistor 10k Ohm untuk membentuk rangkaian pembagi tegangan.

- Koneksi *relay*:

Sambungkan *module relay* 5V DC ke WEMOS D1 *Mini*. Hubungkan *relay* ke *exhaust fan*.

- Penyediaan daya:

Hubungkan *power supply* ke WEMOS D1 *Mini* dan *module relay*.

3) Konfigurasi *software*

- *Setup* Blynk:

Buka aplikasi Blynk dan buat proyek baru. Tambahkan *widget* (*display widget* untuk menampilkan suhu trafo secara *real-time* dan status *fan*, *numeric input widget* untuk *setpoint alarm* suhu *over* dan *under*, dan *graph widget* yang menampilkan kurva suhu dari waktu ke waktu) untuk *monitoring* dan kontrol. Kemudian, catat *Auth Token* yang dihasilkan.

- Program mikrokontroler:

Buka Arduino IDE dan pasang *library* Blynk. Tuliskan kode program untuk membaca suhu dan mengontrol *fan*. Masukkan *Auth Token* Blynk ke dalam kode program. Unggah kode ke ESP8266.

**Petunjuk Operasi**

## 1) Menyalakan sistem:

- Pastikan semua koneksi terpasang dengan benar.
- Nyalakan *power supply* dan pastikan ESP8266 terhubung ke jaringan *wi-fi*.

## 2) Pemantauan suhu:

- Buka aplikasi Blynk untuk memantau suhu secara *real-time*.

3) Kontrol *exhaust fan*:

- *Fan* akan menyala secara otomatis ketika suhu trafo melebihi ambang batas yang telah ditetapkan melalui *setpoint* suhu trafo.
- Pengguna dapat mengontrol *fan* secara manual melalui aplikasi Blynk jika diperlukan.

4) *Alarm* suhu:

- Aplikasi akan memberikan notifikasi *alarm* jika suhu melebihi atau turun dibawah *setpoint* yang ditentukan.

## 5) Analisa suhu:

- Gunakan *widget* kurva suhu untuk menganalisis tren suhu dan performa sistem dari waktu ke waktu.



**Troubleshooting**

- 1) Mikrokontroler tidak terhubung ke *wi-fi*
  - Pastikan jaringan *wi-fi* berfungsi dan dapat diakses.
  - Periksa kembali konfigurasi SSID dan *password wi-fi* dalam kode program.
- 2) Sensor tidak membaca suhu
  - Periksa koneksi fisik antara sensor dan ESP8266.
  - Pastikan resistor terpasang dengan benar.
- 3) *Fan* tidak berfungsi
  - Periksa koneksi *relay* dan *fan*.
  - Pastikan *relay* menerima sinyal dari mikrokontroler.

**Pemeliharaan**

- 1) Pembersihan sensor:  
Bersihkan sensor suhu secara berkala untuk memastikan pembacaan yang akurat.
- 2) Pengecekan koneksi:  
Periksa koneksi kabel secara rutin untuk mencegah *loose connections*.
- 3) *Update software*:  
Selalu perbarui kode program dan aplikasi Blynk untuk fitur dan keamanan terbaru.

Prototipe sistem *monitoring* suhu trafo dan kontrol *exhaust fan* berbasis IoT ini dirancang untuk meningkatkan keandalan dan efisiensi operasional trafo. Dengan mengikuti manual ini, pengguna dapat memasang, mengoperasikan, dan memelihara sistem dengan efektif.