

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU PRAKTIKUM FISIKA  
VISKOMETER BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

**SKRIPSI**



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana  
Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

**Oleh :**

**Isma Dwi Puspitasari  
062140212191**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2025**

**DESIGN OF PHYSICS LAB TOOL OF VISCOMETER BASED  
ON THE INTERNET OF THINGS**

**THESIS**



**Submitted to Comply with Terms of Study Completion in Mechanical  
Engineering Production and Maintenance**

**By:**

**Isma Dwi Puspitasari  
062140212191**

**DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING  
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2025**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### RANCANG BANGUN ALAT BANTU PRAKTIKUM FISIKA VISKOMETER BERBASIS *INTERNET OF THINGS*



## SKRIPSI

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Jurusan Teknik Mesin

Pembimbing Utama

**Dwi Arnoldi, S.T., M.T.**  
NIP. 196312241989031002

Palembang, 24 September 2025  
Menyetujui,  
Pembimbing Pendamping,

**Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc.**  
NIP. 198710222020121005

Mengetahui  
Ketua Jurusan,

**Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.**  
NIP. 197202201998022001

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Proposal Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Isma Dwi Puspitasari  
NIM : 062140212191  
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Bantu Praktikum Fisika Viskometer Berbasis *Internet of Things*

Telah selesai diuji dalam Ujian Skripsi Sarjana Terapan Di Hadapan Tim Penguji Pada Tanggal 21 Juli 2025 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

### TIM DOSEN PENGUJI

| No | Nama                                                         | Posisi Penguji | Tanda Tangan                                                                          | Tanggal  |
|----|--------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. | Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T.<br>NIP. 196101061988031003 | Ketua          |  | 19/8-'25 |
| 2. | Dwi Arnoldi, S.T., M.T.<br>NIP. 196312241989031002           | Anggota        |  | 19/8-'25 |
| 3. | Ir. Ella Sundari, S.T., M.T.<br>NIP. 198103262005012003      | Anggota        |  | 24/8-'25 |
| 4. | Ir. Ahmad Imam Rifa'I, S.T., M.T.<br>NIP. 199408142022031010 | Anggota        |  | 29/8-'25 |

Palembang, 24 September 2025  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

  
**Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.**  
NIP. 197202201998022001

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Isma Dwi Puspitasari  
NIM : 062140212191  
Tempat / Tanggal Lahir : Tanjung Enim, 03 September 2003  
Alamat : Jl. Cempaka No.32 Karang Asam, Tanjung Enim Selatan  
No. Telepon : 085896277762  
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Bantu Praktikum Fisika Viskometer Berbasis *Internet of Things*

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila dikemudiann hari ditemukan unsur penjiplakan/ plagiat di dalam Skripsi yang saya buat, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Polteknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 03 Sep 2025



**Isma Dwi Puspitasari**

NIM. 062140212191

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

”Apa saja di antara rahmat Allah yang dianugerahkan kepada manusia, maka tidak ada yang dapat menahannya; dan apa saja yang ditahannya maka tidak ada yang sanggup untuk melepaskannya setelah itu. Dan Dialah Yang Maha Perkasa, Maha Bijaksana”  
(Surah Al-Fatir Ayat: 2)

### **PERSEMBAHAN**

1. Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya, Ibu Eni Hartini dan Bapak Rudiono yang telah mengisi dunia saya dengan penuh kasih sayang serta cinta yang begitu besar dan banyaknya kebahagiaan juga do’a yang dipanjatkan. Terima kasih atas segalanya, semoga kalian berdua sehat dan bahagia selalu.
2. Tanpa inspirasi, dorongan, dan dukungan saudara saya APT. Ikke Purnama Sari, S.Farm., yang telah memberi cinta dan kasih sayang kepada adik satu-satunya ini. Terima kasih telah menjadi kakak yang baik dan menjadi panutan adikmu ini.
3. Terima kasih untuk dosen pembimbing I dan pembimbing II, Bapak Dwi Arnoldi, S.T., M.T., dan Bapak Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu pembuatan skripsi. Terima kasih juga atas dukungan yang diberikan dengan penuh kesabaran membimbingku yang sering melakukan kesalahan.
4. Skripsi ini dipersembahkan untuk diri sendiri, sebagai penghargaan atas semua usaha, kerja keras, pengorbanan, dan ketekunan selama ini. Skripsi ini sebagai simbol dari dedikasi dan komitmen yang telah dilewati dalam mengejar pendidikan. Semoga ini menjadi langkah awal yang baik dari perjalanan yang lebih besar. Terima kasih sudah berjuang sampai titik ini.

## ABSTRAK

### RANCANG BANGUN ALAT BANTU PRAKTIKUM VISKOMETER BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Isma Dwi Puspitasari

(2025: iv+42 Halaman., 17 Gambar, 11 Tabel, 10 Lampiran)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat bantu praktikum viskometer berbasis *internet of things* yang dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam pengukuran viskositas fluida. Dilakukan antara Mei hingga Juli 2025 dengan penelitian eksperimen. Pengujian yang dilakukan menggunakan 3 jenis fluida (Air Bersih, minyak goreng, dan oli mpx2), dengan suhu (28°C, 40°C, dan 60°C). Masing-masing viskositasnya yaitu Air Bersih pada suhu 28°C (0,00083 Pa.s), suhu 40°C (0,00066 Pa.s), dan suhu 60°C (0,00044 Pa.s). Viskositas pada minyak goreng suhu 28°C (0,0388 Pa.s), suhu 40°C (0,0249 Pa.s), dan suhu 60°C (0,0164 Pa.s). Oli Mpx2 suhu 28°C (0,0936 Pa.s), suhu 40°C (0,0634 Pa.s), dan suhu 60°C (0,0406 Pa.s). tingkat ketelitian alat mencapai 96,91% yang artinya sangat baik. Analisis ANOVA diperlukan untuk menunjukkan bahwa fluida berpengaruh signifikan terhadap viskositas dengan nilai 1,08E-16, menunjukkan bahwa  $P\text{-value} < F_{\text{crit}}$  atau  $H_1$  diterima. Suhu berpengaruh signifikan terhadap viskositas dengan nilai 1,27E-09, hal ini menunjukkan bahwa  $P\text{-value} < F_{\text{crit}}$  atau  $H_1$  diterima. Dan hasil nilai  $P\text{-value}$  pada interaksi adalah sebesar 1,39E-07, menunjukkan bahwa interaksi  $p\text{-value} < f_{\text{crit}}$  atau  $H_1$  diterima. Hasil ini membuktikan bahwa alat bantu praktikum viskometer berbasis *internet of things* sesuai dengan teori fisika bahwa peningkatan suhu pada fluida mempengaruhi signifikan viskositas.

Kata Kunci : Viskositas, Viskometer, *Internet of Things*, Air Bersih, oli mpx2.

## ***ABSTRACT***

### **DESIGN OF PHYSICS LAB TOOL OF VISCOMETER BASED ON THE INTERNET OF THINGS**

**Isma Dwi Puspitasari**

**(2025: iv+42 pp., 17 Figures, 11 Tables, 10 Attachments)**

This research aims to design and build an Internet of Things (IoT)-based viscometer practical aid that can enhance students' understanding of fluid viscosity measurement. The experimental research was conducted between May and July 2025. The tests were performed using 3 types of fluids (water, *Elaeis Guineensis* and MPX2 oil) at various temperatures (28°C, 40°C, and 60°C). The respective viscosities were: *Elaeis Guineensis* at 28°C (0.0388 Pa.s), 40°C (0.0249 Pa.s), and 60°C (0.0164 Pa.s). MPX2 oil at 20°C (0.0936 Pa.s), 40°C (0.0634 Pa.s), and 60°C (0.0406 Pa.s). The accuracy level of the instrument reached 97,58%, indicating excellent performance. ANOVA analysis showed that fluid type significantly affects viscosity with a P-value of 1,08E-16, indicating that P-value < Fcrit or H1 is accepted. Temperature significantly affects viscosity with a P-value of 1,27E-09, indicating that P-value < Fcrit or H1 is accepted. Furthermore, the P-value for the interaction effect was 1,39E-07, showing that the interaction P-value < Fcrit or H1 is accepted. These results prove that the IoT-based viscometer practical aid is consistent with physics theory, where an increase in fluid temperature significantly affects viscosity.

**Keywords** : Viscosity, Viscometer, Internet of Things, Water, MPX2 oil.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas ridho, rahmat serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal skripsi ini dengan tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Proposal Skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Proposal Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Kedua orangtuaku, Umi dan Abi yang sangat kucintai yang selalu memberikan do'a, dukungan dan kasih sayang selama ini.
2. Mbakku, Apt. Ikke purnama sari, S.Farm., saudari satu-satunya yang penulis sayangi, selalu memberikan do'a, motivasi dan *support* nya.
3. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian penulis Skripsi ini.
6. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Dwi Arnoldi, S.T., M.T sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam penyelesaian Skripsi ini.
8. Safira Adelia Putri, Rajwa Ramizah, Yiyin Rindiani, Irfan Prayogi, Randi Sasgio Ahmadi, Tarnita, Ina Gummata, Mauliy, Fitri Indah sari, Rahma wati, serta teman- teman yang selalu ada dikala suka maupun duka.
9. Teman-teman kelas 8PPC yang telah berjuang bersama selama 4 tahun di Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Dan semua pihak terkait yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dan untuk perbaikan akan penulis terima sebagai bahan informasi untuk kelengkapannya.

Palembang, 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                | Halaman       |
|------------------------------------------------|---------------|
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                | <b>iii</b>    |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....</b>     | <b>iv</b>     |
| <b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>             | <b>iv</b>     |
| <b>ABSTRAK .....</b>                           | <b>vii</b>    |
| <b>ABSTRACT .....</b>                          | <b>viii</b>   |
| <b>PRAKATA.....</b>                            | <b>ix</b>     |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                        | <b>x</b>      |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                     | <b>xii</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                      | <b>xiii</b>   |
| <b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....</b>       | <b>xiv</b>    |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                   | <b>xv</b>     |
| <br><b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>             | <br><b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang .....                       | 1             |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                      | 2             |
| 1.3 Batasan Masalah.....                       | 2             |
| 1.4 Tujuan dan Manfaat.....                    | 2             |
| 1.4.1 Tujuan.....                              | 2             |
| 1.4.2 Manfaat.....                             | 3             |
| 1.5 Sistematika Penulisan.....                 | 3             |
| <br><b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>       | <br><b>5</b>  |
| 2.1 Kajian Pustaka.....                        | 5             |
| 2.2 Dasar Teori .....                          | 9             |
| 2.2.1 Viskositas.....                          | 9             |
| 2.2.2 Viskometer.....                          | 10            |
| 2.2.3 Sensor InfraRed.....                     | 11            |
| 2.2.4 Modul L298N.....                         | 11            |
| 2.2.5 Sensor Arus DC INA219 .....              | 11            |
| 2.2.6 Modul wi-fi NodeMCU ESP32 .....          | 12            |
| 2.2.7 Motor DC 12V .....                       | 12            |
| 2.2.8 Arduino R3 .....                         | 13            |
| 2.2.9 <i>Internet of Things</i> .....          | 14            |
| 2.2.10 Aplikasi Blynk.....                     | 14            |
| <br><b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b> | <br><b>16</b> |
| 3.1 Metode Penelitian.....                     | 16            |
| 3.2 Diagram Alir.....                          | 16            |

|                                                                                             | <b>Halaman</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 3.3 Model Perancangan Alat .....                                                            | 17             |
| 3.3.1 Desain 2D dan 3D Alat Bantu Praktikum Viskometer .....                                | 17             |
| 3.3.2 Blok Diagram <i>System</i> .....                                                      | 19             |
| 3.4 Rancang Bangun Alat Bantu Praktikum Viskometer Berbasis <i>Internet of Things</i> ..... | 21             |
| 3.4.1 Pembuatan Kerangka.....                                                               | 22             |
| 3.4.2 Perakitan Alat Praktikum Viskometer Berbasis <i>Internet of Things</i> .....          | 23             |
| 3.5 Alat dan Bahan Pengujian .....                                                          | 25             |
| 3.5.1 Alat Praktikum Viskometer Berbasis <i>Internet of Things</i> .....                    | 25             |
| 3.5.2 Objek yang akan digunakan pada saat pengujian.....                                    | 26             |
| 3.6 Prosedur Pengujian.....                                                                 | 26             |
| 3.6.1 Persiapan Alat.....                                                                   | 26             |
| 3.6.2 Pengaturan Objek Uji .....                                                            | 26             |
| 3.6.3 Proses Pengujian .....                                                                | 26             |
| 3.6.4 Pencatatan Hasil Dan Analisa .....                                                    | 27             |
| 3. Data Hasil penelitian .....                                                              | 27             |
| <br><b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                                 | <br><b>31</b>  |
| 4.1 Pengujian Alat Bantu Praktikum Viskometer Berbasis IoT .....                            | 31             |
| 4.2 Analisis Taraf Ketelitian Alat Praktikum Viskometer .....                               | 33             |
| 4.3 Analisis Data .....                                                                     | 35             |
| <br><b>BAB V PENUTUP .....</b>                                                              | <br><b>38</b>  |
| 5.1 Kesimpulan.....                                                                         | 38             |
| 5.2 Saran.....                                                                              | 38             |
| <br><b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                                              | <br><b>40</b>  |
| <b>LAMPIRAN</b>                                                                             |                |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                          | <b>Halaman</b> |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Gambar 2.1 Sensor InfraRed.....                                          | 11             |
| Gambar 2.2 Modul L298N.....                                              | 11             |
| Gambar 2.3 Sensor Arus DC INA219 .....                                   | 12             |
| Gambar 2.4 NodeMCU ESP32 .....                                           | 12             |
| Gambar 2.5 Motor DC .....                                                | 13             |
| Gambar 2.6 Arduino R3.....                                               | 13             |
| Gambar 2.7 Aplikasi Blynk.....                                           | 15             |
| Gambar 3.1 Diagram Alir.....                                             | 16             |
| Gambar 3.2 Desain 2D Alat Bantu Praktikum Viskometer.....                | 17             |
| Gambar 3.3 Desain 3D Alat Bantu Praktikum Viskometer Berbasis.....       | 18             |
| Gambar 3.4 Blok Diagram .....                                            | 20             |
| Gambar 3.5 Pembuatan Kerangka.....                                       | 23             |
| Gambar 3.6 Proses Pengecatan Kerangka.....                               | 23             |
| Gambar 3.7 Pemasangan sensor.....                                        | 24             |
| Gambar 3.8 Aplikasi Blynk.....                                           | 25             |
| Gambar 4.1 Grafik pengujian air bersih, minyak goreng, dan Oli mpx2..... | 33             |
| Gambar 4.2 Grafik Persentase taraf ketelitian .....                      | 35             |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                   | <b>Halaman</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Tabel 3.1 Peralatan yang digunakan.....                                           | 21             |
| Tabel 3.2 Alat dan Bahan .....                                                    | 25             |
| Tabel 3.3 pengujian Alat bantu praktikum viskometer dengan suhu 20°C .....        | 27             |
| Tabel 3.4 Pengujian Alat bantu praktikum viskometer dengan suhu 40°C .....        | 28             |
| Tabel 3.5 Pengujian Alat bantu praktikum viskometer dengan suhu 60°C .....        | 28             |
| Tabel 3.6 Kriteria persentase .....                                               | 29             |
| Tabel 4.1 Pengujian Air Bersih Alat bantu praktikum viskometer .....              | 31             |
| Tabel 4.2 Pengujian minyak goreng Alat bantu praktikum viskometer .....           | 32             |
| Tabel 4.3 Pengujian Oli Mpx2 Alat bantu praktikum viskometer .....                | 32             |
| Tabel 4.4 Hipotesis ANOVA <i>two way</i> Fluida dan suhu terhadap viskositas..... | 36             |

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

|            |                               |
|------------|-------------------------------|
| $\mu$      | : Koefisien viskositas (Pa.s) |
| $\tau$     | : Torsi (N/m)                 |
| L          | : Tinggi Breaker              |
| R          | : Diameter Pengaduk           |
| $\ell$     | : Cella Diameter              |
| n          | : Putaran Motor (RPM)         |
| p          | : Daya Motor (Hp)             |
| $\Delta x$ | : Ketidakpastian data $x$     |
| $x$ maks   | : Data $x$ maksimal           |
| $x$ min    | : Data $x$ minimal            |
| $\bar{x}$  | : Nilai $x$ rata-rata         |
| SE         | : Standart error              |
| TK         | : Taraf ketelitian            |
| A          | : Akurasi relatif             |
| Yn         | : Nilai sebenarnya            |
| Xn         | : Nilai yang Terukur          |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Surat Rekomendasi sidang
- Lampiran 2. Pelaksanaan revisi skripsi
- Lampiran 3. Surat kesepakatan bimbingan laporan skripsi
- Lampiran 4. Bukti penyerahan karya / rancang bangun
- Lampiran 5. Gambar teknik alat praktikum viskometer
- Lampiran 6. Dokumentasi