

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL SUHU OVEN
LISTRIK UNTUK MEMANGGANG KUE LAPIS LEGIT
BERBASIS PID**



LAPORAN AKHIR

**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada
Program Studi D3 Teknik Komputer
Jurusan Teknik Komputer**

Oleh :

RAMZI RAMADHAN

062230701510

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN SISTEM KONTROL SUHU OVEN
LISTRIK UNTUK MEMANGGANG KUE LAPIS LEGIT
BERBASIS PID

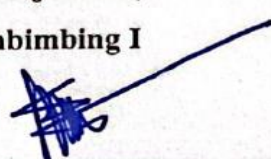


LAPORAN AKHIR

Oleh :
RAMZIRAMADHAN
062230701510

Palembang,Agustus, 2025

Disetujui oleh,
Pembimbing I


Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197305162002121001

Pembimbing II


Adi Sutrisman, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197503052001121005

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer


Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197305162002121001

PERANCANGAN SISTEM KONTROL SUHU OVEN LISTRIK UNTUK MEMANGGANG KUE LAPIS LEGIT BERBASIS PID

Telah Diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji
Sidang Laporan Tugas Akhir pada hari Rabu, 16 Juli 2025

Ketua Dewan penguji

Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197305162002121001

Anggota Dewan penguji

Indarto, ST., M.Cs.
NIP. 197307062005011003

Adi Sutrisman, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197503052001121005

Ervi Cofriyanti, S.Si., M.T.I.
NIP. 198012222015042001

Fithri Selva Jumeilah, S.Kom., M.T.I.
NIP. 199005042020122013

Tanda Tangan



Palembang, Agustus 2025
Mengetahui, Ketua Jurusan,



Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197305162002121001

ABSTRAK

Perancangan Sistem Kontrol Suhu Oven Listrik Untuk Memanggang kue Lapis Legit Berbasis PID

Salah satu cemilan manis yang disukai di berbagai kalangan, mulai dari kalangan atas sampai kalangan bawah adalah kue lapis legit. Teksturnya yang lembut dan aromanya yang harum menjadi ciri khas daya tarik kuliner ini. Oven merupakan sebuah peralatan berupa ruang termal terisolasi yang digunakan sebagai pengeringan suatu bahan. Pengeringan menggunakan oven lebih cepat dibandingkan dengan pengeringan menggunakan panas matahari. Akan tetapi, kecepatan pengeringan tergantung dari tebal bahan yang dikeringkan. Penggunaan oven biasanya digunakan untuk skala kecil. Oven yang kita gunakan adalah elektrik oven yaitu oven yang terdiri dari beberapa tray didalamnya, serta memiliki sirkulasi udara didalamnya. Penelitian ini bertujuan untuk membuat oven listrik yang mampu menjaga suhu secara stabil dan presisi sesuai kebutuhan pemanggang kue lapis legit. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2025 sampai Juli 2025. Penelitian ini menggunakan metode PID dengan tiga perbandingan nilai K_p, K_i, K_d dengan setpoint 185°C , nilai K_p, K_i, K_d yang akan diuji diantaranya yang pertama (K_p 00, K_i 0,015 K_d 0,8) kedua (K_p 1,0 K_i 0,01 K_d 2,0), dan ketiga (K_p 2,0 K_i 0,1 K_d 1,0). Parameter fisik yang di amati berupa pengujian LCD, *Exhaust Fan*, *Heater* dan pengujian oven. Hasil Penelitian menunjukkan oven dapat bekerja dengan baik sesuai dengan keinginan penulis pada nilai K_p 2,0 K_i 0,1 K_d 1,0 dengan suhu 185°C dan waktu 5 menit per-layer.

Kata kunci : lapis legit, oven, PID

ABSTRACT

Design of an Electric Oven Temperature Control System for Baking Lapis Legit Cake Based on PID

One of the sweet snacks favored by various groups, from the upper class to the lower class, is the lapis legit cake. Its soft texture and fragrant aroma are the hallmarks of this culinary attraction. An oven is a device consisting of a thermally insulated chamber used to dry ingredients. Drying using an oven is faster than drying using solar heat. However, the drying speed depends on the thickness of the ingredients being dried. Ovens are typically used on a small scale. The oven we use is an electric oven, an oven consisting of several trays inside and with internal air circulation. This research aims to create an electric oven that can maintain a stable and precise temperature according to the baking needs of lapis legit cake. This research was conducted in March 2025 to July 2025. This research uses the PID method with three comparisons of Kp, Ki, Kd values with a setpoint of 185 °C, the Kp, Ki, Kd values to be tested include the first (Kp 0.0, Ki 0.015 Kd 0.8) second (Kp 1.0 Ki 0.01 Kd 2.0), and third (Kp 2.0 Ki 0.1 Kd 1.0). The physical parameters observed were LCD testing, Exhaust Fan, Heater and oven testing. The results of the study showed that the oven could work well according to the author's wishes at a value of Kp 2.0 Ki 0.1 Kd 1.0 with a temperature of 180 °C and a time of 5 minutes per layer.

Keywords: *lapis legit, oven, PID*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karuna-Nya, Sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Penulisan laporan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Program Studi D3 Teknik Komputer jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Puji syukur kepada Allah dan Rasul-Nya yang telah memberi penulis bantuan dan juga pertolongan sampai detik ini akhirnya penulis telah berhasil menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Sistem Kontrol Suhu Oven Listrik Untuk Memanggang Kue Lapis Legit Berbasis PID”.

Pelaksanaan Tugas Akhir ini tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas rahmat serta hidayah-nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Terimakasih penulis ucapkan kepada yang Terhormat bapak Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom. Selaku pembimbing 1 yang telah banyak memberi pelajaran dan juga arahan selama pembuatan Tugas Akhir ini.
3. Terimakasih penulis ucapkan kepada yang Terhormat bapak Adi Sutrisman, S.Kom., M.Kom. Selaku pembimbing 2 yang telah banyak memberi arahan dan pelajaran selama pembuatan Tugas Akhir ini.
4. Terimakasih Kepada seluruh Staff dan jajaran jurusan Teknik Komputer yang telah mendukung dan membantu Penulis selama 3 tahun ini.
5. Terimakasih untuk Mama yang telah banyak memberi doa kepada penulis sepanjang jalan menempuh jalan Kehidupan dan Pendidikan ini.
6. Terimakasih untuk keluarga besar H. Mukmin Taswad yang telah memberi doa dan dukungan dari segi Materil maupun Moril.
7. Terimakasih banyak yang tak terhingga penulis ucapkan untuk Bulek yeyen dan Juga Paklek Greg yang telah banyak berkorban untuk penulis sepanjang perjalanan Pendidikan perkuliahan ini, dan Be-ribu Maaf Penulis ucapkan apabila belum bisa memberikan Hasil yang terbaik.

8. Terimakasih penulis ucapkan kepada teman seperjuangan Dewata Kurniawan A.K.A (KIYAY) dan juga DITO&ELVONDA yang telah menemani, membantu dan memberi saran kepada penulis di keadaan Terpuruk. yang telah banyak sekali membantu dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
9. Terimakasih penulis ucapkan kepada Alga ler, Sari, Kia dan Cici yang merupakan teman kelas yang telah memberi penulis banyak sekali bantuan selama menempuh perkuliahan ini.

Penulis menyadari bahwa adanya kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang.

Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca di masa yang akan datang.

Palembang, ...September 2025

Ramzi Ramadhan

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGUJI	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kue Lapis Legit.....	6
2.2 Oven	7
2.3 Perangkat Keras Oven	7
2.4 Pengertian Kontrol	9
2.5 Sistem Pengendalian On-Off	10
2.6 Kontrol PID	11

BAB III METODOLOGI / RANCANG BANGUN

3.1 Perancangan Blok Diagram Alat	14
3.2 Desain <i>Hardware</i>	15
3.3 Rangkaian <i>Driver</i> Elemen Pemanas	15
3.4 Rangkaian <i>Driver State Relay</i> (SSR).....	16
3.5 <i>Liquid Qrystal Display</i>	16
3.6 Termokopel.....	17
3.7 ESP32	18
3.8 <i>Power Supply</i>	19
3.9 <i>Exhaust Fan</i>	19

3.10 Dimmer AC	20
3.11 Desain <i>Software</i>	20
3.12 Perancangan Sistem Kontrol PID	21
4.1 Skema Rancangan Oven	23
4.2 Pengujian	26
4.2.1 Pengujian LCD	26
4.2.2 Pengujian Exhaust Fan	27
4.2.3 Pengujian Heater	27
4.3 Pengujian Oven	28
4.3.1 Plotter 1	28
4.3.2 Plotter 2	29
4.3.3 Plotter 3	30
4.4 Pengujian Pemanggangan Kue Lapis Legit	31
4.4.1 Loyang (<i>Tray</i>)	31
4.4.2 Pengujian Plotter 1	32
4.4.3 Pengujian Plotter 2	33
4.4.4 Pengujian Plotter 3	33
4.4.5 Hasil Pemanggangan Kue Lapis Legit	34

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kue Lapis Legit (Nuragustina, 2018).....	6
Gambar 2.2 Konsep Loop Tertutup Pengendalian Perilaku Dari Sistem	9
Gambar 2.3 Fluktuasi Pengendalian <i>On-Off</i> (Antoni, 2019)	12
Gambar 2.4 Kontrol PID (Aisyah, 2015)	10
Gambar 3.1 Blok Diagram Oven Sistem Kontrol Suhu Metode PID	14
Gambar 3.2 Rangkaian Rancang Bangun Oven	15
Gambar 3.3 Rangkaian <i>Driver</i> Elemen Pemanas	15
Gambar 3.4 <i>Driver Solid State Relay</i> (SSR).....	16
Gambar 3.5 <i>Liquid Crystal Display</i>	16
Gambar 3.6 <i>Termakopel</i>	17
Gambar 3.7 ESP32.....	18
Gambar 3.8 <i>Exhasut Fan</i>	19
Gambar 3.9 Dimmer AC	20
Gambar 3.10 Flowchart Monitoring Oven	20
Gambar 3.11 Blok Diagram Sistem PID	22
Gambar 4.1 Skema rancangan oven	24
Gambar 4.2 Oven Metode PID Tampak dari Sisi Depan.....	24
Gambar 4.3 Oven Metode PID Tampak dari Sisi Dalam.....	25
Gambar 4.4 Oven Metode PID Tampak dari Sisi Belakang	25
Gambar 4.5 Pengujian Tampilan LCD	26
Gambar 4.6 <i>Source Code Program LCD</i>	26
Gambar 4.7 <i>Source Code Program Exhaust Fan</i>	27
Gambar 4.8 <i>Source Code Program Heater</i>	27
Gambar 4.9 Grafik pada serial plotter 1.....	28
Gambar 4.10 Grafik pada serial plotter 2.....	29
Gambar 4.11 Grafik pada serial plotter 3.....	30
Gambar 4.12 Loyang (<i>Tray</i>)	32
Gambar 4.13 Hasil Pengujian Plotter 1	32
Gambar 4.14 Hasil Pengujian Plotter 2	33
Gambar 4.15 Hasil Pengujian Plotter 3	34
Gambar 4.16 Hasil Pengujian Plotter 3	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kinerja Kontrol PID	13
Tabel 4.1 Pengujian Pemanggangan Kue Lapis Legit	31