

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL RUMAH KUCING BERBASIS ESP32 DENGAN KENDALI JARAK JAUH MELALUI INTERNET

SKRIPSI

**Skripsi ini diajukan untuk melengkapi salah satu persyaratan
menjadi Sarjana Strata Satu Program S1**

Oleh:

**RIAN LUKMAN HALIM
217002436041**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
FEBRUARI 2026**

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL RUMAH KUCING BERBASIS ESP32 DENGAN KENDALI JARAK JAUH MELALUI INTERNET

Oleh:

RIAN LUKMAN HALIM
217002436041



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
FEBRUARI 2026**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

“Rancang Bangun Sistem Kontrol Rumah Kucing Berbasis ESP32 dengan Kendali Jarak Jauh melalui Internet”

yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Strata Satu Program S1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Skripsi yang sudah pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun di Perguruan Tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.



Jakarta, 25 Februari 2026



(Rian Lukman Halim)
NIM 217002436041

PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

“Rancang Bangun Sistem Kontrol Rumah Kucing Berbasis ESP32 dengan Kendali Jarak Jauh melalui Internet”

dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Strata Satu Program S1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional dan telah disetujui untuk diujikan dalam sidang skripsi sesuai dengan ketentuan administrasi dan akademik yang berlaku.

Jakarta, 25 Februari 2026



Nama : Rian Lukman Halim
NIM : 217002436041

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

(Ir. R A Suwodjo Kusumoputro, M.M., Ph.D.)
NID. 0101960579

(Fuad Djauhari, S.T., M.T.)
NID. 0110090789

Ketua Program Studi,

(Ir. Idris Kusuma, M.T.)
NID. 0102990618

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Rian Lukman Halim
NPM : 217002436041
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Kontrol Rumah Kucing Berbasis ESP32 dengan Kendali Jarak Jauh melalui Internet

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Sains Universitas Nasional.

Pembimbing I

: Ir. R A Suwodjo Kusumoputro, M.M., Ph.D.

Pembimbing II

: Fuad Djauhari, S.T., M.T.

Penguji I

: Ir. Rianto Nugroho, M.T.

Penguji II

: Ir. Idris Kusuma, M.T.

Penguji III

: Ir. Ruliyanto, S.T., M.T., Ph.D.

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 25 Februari 2026



(Signature of Ir. R A Suwodjo Kusumoputro)

(Signature of Fuad Djauhari)

(Signature of Ir. Rianto Nugroho)

(Signature of Ir. Idris Kusuma)

(Signature of Ir. Ruliyanto)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah Yang Maha Esa, karena atas rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro pada Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1). Bapak Ir. R A Suwodjo Kusumoputro, M.M., Ph.D. dan Bapak Fuad Djauhari, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- (2). Bapak Ir. Idris Kusuma M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Nasional yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran dan empati yang luar biasa untuk mengarahkan dan membantu saya menyelesaikan kuliah ini;
- (3). Seluruh Dosen Pengajar Program Studi Teknik Elektro Universitas Nasional atas ilmu dan bimbingannya selama menjalani perkuliahan;
- (4). Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- (5). Sahabat dan teman – teman seangkatan yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 25 Februari 2026
Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Nasional, saya yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama : Rian Lukman Halim
NPM : 217002446006
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik dan Sains
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nasional Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Rancang Bangun Sistem Kontrol Rumah Kucing Berbasis ESP32 dengan Kendali Jarak Jauh melalui Internet”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Nasional berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan semestinya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 25 Februari 2026
Yang Menyatakan



Rian Lukman Halim

ABSTRAK

Rian Lukman Halim, " Rancang Bangun Sistem Kontrol Rumah Kucing Berbasis Esp32 dengan Kendali Jarak Jauh melalui Internet", Program S1 Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional, di bawah bimbingan Ir. RA. Suwodjo Kusumoputro, M.M., Ph.D. dan Fuad Djauhari, S.T., M.T., 25 Februari 2026, 95 halaman + xiv + 29 Appendices

Kesehatan kucing peliharaan sangat dipengaruhi oleh kualitas dan konsistensi perawatan yang diberikan oleh pemilik. Dalam praktik pemeliharaan sehari-hari, masih sering terjadi kesalahan manusia (human error) yang menyebabkan ketidakteraturan dalam pembersihan kotoran, pemberian pakan, penyediaan air minum, serta penggantian pasir pada kandang kucing. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan kesehatan dan kenyamanan kucing. Selain itu, keterbatasan sarana pemantauan jarak jauh membuat pemilik tidak dapat mengetahui kondisi kucing dan kandangnya secara pasti ketika berada di luar rumah, sehingga berpotensi menyebabkan keterlambatan dalam mendeteksi dan menangani kondisi yang tidak normal. Tujuan penelitian ini adalah melakukan rancang bangun sistem kontrol rumah kucing berbasis mikrokontroler ESP32 yang dapat dikontrol melalui internet. Hal ini dilakukan sebagai upaya untuk memecahkan masalah yang ada, sehingga perawatan kucing menjadi optimal. Dalam cara kerjanya, mikrokontroler ESP32 secara otomatis mendeteksi persediaan pasir, pakan, dan air minum kucing melalui sensor-sensor dan selanjutnya menghidupkan motor pengisi ketika persediaan kurang. Setiap pukul 06.00, 14.00, dan 21.00, mikrokontroler menghidupkan motor pembersih pasir untuk membuang kotoran kucing. Aktivitas tersebut ditampilkan di LCD dan diinformasikan ke *smartphone* pengguna melalui internet. Selain itu, sistem dirancang agar pengguna dapat mengambil foto keadaan rumah kucing dan mengontrol sistem secara manual melalui internet menggunakan *smartphone* yang dilengkapi aplikasi Telegram Messenger. Berdasarkan serangkaian pengujian yang telah dilakukan, sistem menunjukkan kinerja yang presisi dan handal dalam menjalankan fungsi otomatisasi maupun pemantauan jarak jauh. Pengujian fungsionalitas membuktikan bahwa notifikasi status pakan, air, dan foto kondisi kandang berhasil dikirimkan secara *real-time* ke aplikasi Telegram, serta aktuator pembersih dan pemberi pakan beroperasi sesuai jadwal yang ditentukan. Hasil pengujian teknis memperlihatkan pembacaan berat oleh sistem memiliki akurasi tinggi dengan rata-rata *error* sebesar 0,27% pada rentang pengukuran 100 gram hingga 1.000 gram. Sementara itu, pembacaan ketinggian oleh sistem mampu memantau level air dengan rata-rata *error* 0,69% dan selisih absolut maksimal 0,45 cm. Pada sisi aktuator, pengendalian sudut motor servo memiliki rata-rata deviasi sebesar 1,15% dengan penyimpangan mekanis maksimum 2,2 derajat. Uji konektivitas menunjukkan jangkauan komunikasi WiFi mencapai 90 meter pada kondisi tanpa halangan (*Line of Sight*). Dari segi efisiensi energi, total konsumsi daya maksimum sistem tercatat sebesar 7,575 Watt (1,515 A), yang mengindikasikan kebutuhan energi sebesar 181,8 Wh untuk operasi penuh selama 24 jam.

Kata Kunci : Kotak Pasir, Pasir Hewan, Pengumpan Hewan, Air Mancur Peliharaan, Telegram

ABSTRACT

Rian Lukman Halim, "Design of a Cat House Control System Base on ESP32 Microcontroller with Remote Control Through The Internet", Electrical Engineering Undergraduate Program, Faculty of Engineering and Science, Nasional University under the guidance of Ir. RA. Suwodjo Kusumoputro, M.M., Ph.D. and Fuad Djauhari, S.T., M.T., 25 February 2026, 95 pages + xiv + 29 Appendices

The health of pet cats is greatly influenced by the quality and consistency of care provided by their owners. In daily care practices, human error often occurs, leading to irregularities in cleaning feces, feeding, providing drinking water, and changing litter in cat cages. This situation has the potential to compromise the cat's health and comfort. Furthermore, limited remote monitoring means owners cannot accurately assess the condition of their cats and their cages when they are outside, potentially leading to delays in detecting and treating any abnormalities. The objective of this research is to design and build an ESP32 microcontroller-based cat house control system that can be monitored and controlled via the internet to optimize cat care. The system operates by using the ESP32 microcontroller to automatically detect sand, feed, and water levels via sensors, activating the filling motors when supplies are low. Additionally, the system activates the sand cleaning motor daily at 06:00, 14:00, and 21:00. These activities are displayed on an LCD and notified to the user's smartphone via the internet. The system is also designed to allow users to capture photos of the cat house and control the system manually using the Telegram Messenger application. Based on a series of tests, the system demonstrates precise and reliable performance in both automation and remote monitoring functions. Functional testing confirms that real-time notifications and photos are successfully sent to Telegram. Technical results show that the HX711 load cell sensor has high accuracy with an average error of 0.27% in the 100g to 1,000g range. Meanwhile, the HC-SR04 ultrasonic sensor monitors water levels with an average error of 0.69% and a maximum absolute difference of 0.45 cm. On the actuator side, the servo motor angle control has an average deviation of 1.15% with a maximum mechanical deviation of 2.2 degrees. Connectivity tests indicate a WiFi communication range of 90 meters in Line of Sight (LOS). In terms of energy efficiency, the system's maximum power consumption is recorded at 7.575 Watts (1.515 A), indicating an energy requirement of 181.8 Wh for full 24-hour operation.

Keyword : Litter Box, Pet Litter, Pet Feeder, Pet Water Fountain, Telegram.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5 Metode Penyelesaian Masalah.....	4
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Kajian Pustaka.....	6
2.2 Mikrokontroler ESP32 DevKit V1	11
2.3 ESP32 Cam.....	15
2.4 Modul RTC DS3231.....	17
2.5 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 20x4.....	20
2.6 Interface HX711 dan Load Cell.....	22
2.7 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	26
2.8 Modul Relay 1 Channel.....	29
2.9 Motor Servo MG90S.....	31
2.10 Pompa Air 5V DC	34
2.11 LM2596 DC-to-DC Converter.....	36
2.12 Power Supply 12 V 5A.....	39
2.13 Komunikasi.....	41
2.14 Arduino IDE	44
2.15 Telegram Bot.....	45
2.16 Motor Stepper 28BYJ-48.....	47
2.17 Driver ULN2003.....	50
2.18 Modul PCDA9685 I2C	52
2.19 Pengolahan Data.....	54
2.20 Rumus Perhitungan Daya dan Energi Listrik.....	55
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	56
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	56
3.2 Alat dan Bahan	56
3.3 Desain Penelitian	57
3.3.1 Tahapan Penelitian.....	57
3.3.2 Perancangan Sistem	59
3.3.3 Perancangan Rangkaian Elektronika	60

3.3.4 Rangkaian Elektronika Keseluruhan	66
3.3.5 Perancangan Mekanik.....	70
3.3.6 Perancangan Perangkat Lunak.....	72
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	79
4.1 Realisasi Alat.....	79
4.1.1 Realisasi Perangkat Keras.....	79
4.1.2 Realisasi Perangkat Lunak.....	82
4.2 Hasil Pengujian Fungsi Sistem.....	83
4.3 Hasil Pengujian Akurasi	86
4.3.1 Hasil Pengujian Akurasi Pembacaan Berat	87
4.3.2 Hasil Pengujian Akurasi Pembacaan Ketinggian Air.....	88
4.3.3 Hasil Pengujian Fungsi Kamera dan Visualisasi	90
4.4 Analisis Hasil Pengujian.....	91
4.4.1 Analisis Hasil Pengujian Akurasi Pembacaan Berat	92
4.4.2 Analisis Hasil Pengujian Akurasi Pembacaan Ketinggian Air.....	92
4.4.3 Analisis Hasil Pengujian Fungsi Kamera dan Visualisasi	94
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	95
5.1 Kesimpulan.....	95
5.2 Saran	95
DAFTAR PUSTAKA.....	96
LAMPIRAN	98



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mikrokontroler ESP32 DevKit V1	12
Gambar 2.2 Skematik ESP32 DevKit V1.....	14
Gambar 2.3 Skematik ESP32 CAM	16
Gambar 2.4 Bentuk modul RTC DS3231.....	18
Gambar 2.5 Skematik RTC DS3231	18
Gambar 2.6 Bentuk modul LCD 20x4.....	21
Gambar 2.7 Diagram blok modul LCD 20x4	21
Gambar 2.8 Bentuk Load Cell single point	24
Gambar 2.9 Skematik rangkaian Load Cell single load	26
Gambar 2.10 Bentuk fisik sensor ultrasonik HC-SR04.....	26
Gambar 2.11 Skematik rangkaian sensor ultrasonik	27
Gambar 2.12 Sistem pewaktu pada sensor HC-SR04	28
Gambar 2.13 Bentuk modul relay 1 channel	29
Gambar 2.14 Skematik rangkaian modul relay 1 channel LOW.....	30
Gambar 2.15 Mekanisme motor servo	31
Gambar 2.16 Motor servo seri MG90S	32
Gambar 2.17 Sinyal modulasi lebar pulsa motor servo	33
Gambar 2.18 Bentuk pompa air 5V DC	34
Gambar 2.19 Komponen motor DC	36
Gambar 2.20 Prinsip kerja motor DC.....	36
Gambar 2.21 Converter LM2695	37
Gambar 2.22 Skematik rangkaian converter LM2596	38
Gambar 2.23 Power supply 12 Volt	39
Gambar 2.24 Skematik diagram power supply 12 Volt	40
Gambar 2.25 Modul I2C.....	42
Gambar 2.26 Komunikasi I2C.....	42
Gambar 2.27 Pesan pada I2C	43
Gambar 2.28 Timing diagram I2C	43
Gambar 2.29 Skematik modul I2C.....	44
Gambar 2.30 Arduino IDE	44
Gambar 2.31 Telegram	46
Gambar 2.32 Skematik rangkaian motor stepper 28BYJ-48.....	48
Gambar 2.33 Skematik rangkaian driver ULN2003.....	51
Gambar 2.34 Skematik rangkaian PCA9685.....	53
Gambar 3.1 Tahapan penelitian.....	57
Gambar 3.2 Diagram blok sistem.....	60
Gambar 3.3 Interkoneksi ESP32 ke modul RTC DS3231.....	60
Gambar 3.4 Interkoneksi ESP32 ke Load Cell pasir	61
Gambar 3.5 Interkoneksi ESP32 ke Load Cell pakan	61
Gambar 3.6 Interkoneksi ESP32 ke HC-SR04.....	62
Gambar 3.7 Interkoneksi ESP32 ke motor pembersih pasir	63
Gambar 3.8 Interkoneksi ESP32 ke motor pasok pasir	63
Gambar 3.9 Interkoneksi ESP32 ke motor pasok pakan	64
Gambar 3.10 Interkoneksi ESP32 ke pompa air.....	64
Gambar 3.11 Interkoneksi ESP32 ke LCD.....	65
Gambar 3.12 Interkoneksi ESP32 Cam ke kamera OV2640.....	65

Gambar 3.13 Skematik rangkaian perangkat keras	68
Gambar 3.14 Desain rumah kucing	70
Gambar 3.15 Desain rumah kucing perspektif	71
Gambar 3.16 Flowchart inialisasi dan pembersihan pasir	72
Gambar 3.17 Flowchart alur pembacaan sensor.....	74
Gambar 3.18 Flowchart kontrol telegram.....	75
Gambar 3.19 Flowchart keseluruhan.....	77
Gambar 4.1 Realisasi perangkat keras keseluruhan	80
Gambar 4.2 Realisasi perangkat keras sistem	80
Gambar 4.3 Realisasi perangkat tampak luar	80
Gambar 4.4 Realisasi tempat pasir dan pengeruk pasir.....	81
Gambar 4.5 Realisasi tempat pakan baru dan wadah pakan.....	81
Gambar 4.6 Realisasi tempat air minum	82
Gambar 4.7 Tampilan telegram bot.....	83
Gambar 4.8 Tampilan LCD pada sistem saat bekerja	84
Gambar 4.9 Hasil tangkapan kameran kondisi dalam rumah kucing yang diterima via Telegram.....	91



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar pinout RTC DS3231	19
Tabel 2.2 Daftar pinout LCD 20x4.....	22
Tabel 2.3 Spesifikasi teknis motor servo MG90S	33
Tabel 2.4 Spesifikasi converter LM2596	37
Tabel 3.1 Konsumsi daya komponen alat.....	70
Tabel 4.1 Data hasil pengujian fungsi sistem	87
Tabel 4.2 Data hasil pengujian akurasi pembacaan berat.....	90
Tabel 4.3 Data hasil pengujian akurasi pembacaan ketinggian air.....	91



DAFTAR LAMPIRAN

Kode program sistem.....	103
Kode program kamera	128



