

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**RANCANG BANGUUN PEMANTAUAN STAMINA PEMAIN BASKET
SECARA *REALTIME* BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP8266**



Intelligentia - Dignitas

AZIS STYO NUGROHO

1507521012

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2025

**RANCANG BANGUN SISTEM IOT PEMANTAUAN *REALTIME*
KONDISI STAMINA PEMAIN BASKET MENGGUNAKAN ESP8266**



Intelligentia - Dignitas

**AZIS STYO NUGROHO
1507521012**

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : RANCANG BANGUN SISTEM IOT PEMANTAUAN
REALTIME KONDISI STAMINA PEMAIN BASKET
MENGUNAKAN ESP8266

Penyusun : Azis Styo Nugroho

NIM : 1507521012

Tanggal Ujian :

Disetujui Oleh :

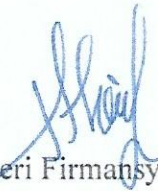
Pembimbing I,



Syufrijal, S.T., M.T.

NIP. 197603272001121001

Pembimbing II,

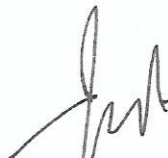


Ir. Heri Firmansyah, S.T., M.T.

NIP. 198402142019031011

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi



Syufrijal, S.T., M.T.

NIP. 1978603272001121001

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : RANCANG BANGUN SISTEM IOT PEMANTAUAN
REALTIME KONDISI STAMINA PEMAIN BASKET
MENGUNAKAN ESP8266

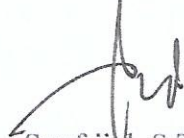
Penyusun : Azis Styo Nugroho

NIM : 1507521012

Tanggal Ujian :

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



Syufrijal, S.T., M.T.

NIP. 197603272001121001

Pembimbing II,



Ir. Heri Firmansyah, S.T., M.T.

NIP. 198402142019031011

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan :

Ketua Penguji,



Drs. Rimulyo Wicaksono, M.M

NIP. 196310011988111001

Anggota Penguji I,



Taryudi, S.T., M.T., Ph.D

NIP. 198008062010121002

Anggota Penguji II,

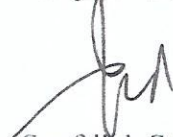


Nur Hanifah, S.T., M.T

NIP. 198206112008122001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi



Syufrijal, S.T., M.T.

NIP. 1978603272001121001

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi Sarjana Terapan ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi Sarjana Terapan ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak benaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 18 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan



Azis Styo Nugroho

1507521012



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : AZIS STYO NUGROHO
NIM : 1507521012
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik / Teknologi Rekayasa Otomasi
Alamat email : fled0211@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (... ..)

yang berjudul :

RANCANG BANGUN SISTEM IOT PEMANTAUAN REALTIME KONDISI STAMINA
PEMAIN BASKET MENGGUNAKAN ESP8266

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta 14 Agustus 2025


(Azis Styo Nugroho)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal skripsi ini yang berjudul "Rancang Bangun Sistem IoT Pemantauan *Real-time* Kondisi Stamina Pemain Basket Menggunakan ESP8266". Proposal ini disusun sebagai bagian dari persiapan penelitian untuk menyelesaikan studi program D4 Teknologi Rekayasa Otomasi di Universitas Negeri Jakarta.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Syufrijal, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Otomasi, atas dukungan, arahan, dan motivasinya selama masa studi.
2. Kedua orang tua, keluarga, dan teman-teman dekat yang telah memberikan dukungan moral, material, serta doa yang tidak pernah putus selama penulis menyelesaikan proposal skripsi ini.
3. Para pelatih, pemain, dan staf dari Klub Basket LIONS yang telah meluangkan waktu dan tenaga dalam membantu penulis selama proses pengumpulan data dan memberikan masukan yang sangat berharga untuk penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga proposal ini dapat menjadi langkah awal untuk penelitian yang bermanfaat, baik untuk pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi IoT maupun untuk mendukung performa pemain basket.

Jakarta, 18 Juli 2025

Penyusun,

(Azis Styo Nugroho)

ABSTRAK

Stamina merupakan aspek krusial yang sangat memengaruhi performa pemain dalam olahraga bola basket, yang dituntut untuk memiliki daya tahan tinggi selama latihan maupun pertandingan. Namun, pemantauan stamina pemain selama ini masih dilakukan secara manual dan subjektif, seperti melalui observasi visual atau laporan lisan dari pemain, sehingga menimbulkan kesulitan bagi pelatih dalam mengambil keputusan berdasarkan data yang objektif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pemantauan stamina pemain bola basket berbasis teknologi *Internet of Things* (IoT) yang dapat menyajikan informasi kondisi fisiologis pemain secara *real-time*. Sistem ini dibangun dengan menggunakan mikrokontroler ESP8266 yang terintegrasi dengan sensor MAX30102 untuk mengukur detak jantung dan saturasi oksigen darah (SpO₂), serta sensor MPU6050 untuk mendeteksi kecepatan gerak pemain melalui akselerasi. Metode pengembangan yang digunakan adalah metode *prototyping*, yang memungkinkan iterasi desain berdasarkan masukan langsung dari pelatih dan pemain di klub *Lions Basketball Catalina*. Seluruh data yang dikumpulkan ditransmisikan secara nirkabel dan ditampilkan melalui *dashboard* web yang mudah diakses. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menampilkan data fisiologis dengan baik, serta melakukan klasifikasi tingkat stamina ke dalam tiga kategori: fit, lelah, dan butuh istirahat, berdasarkan ambang batas yang telah ditentukan. Sistem ini dinilai efektif dalam mendukung pelatih mengambil keputusan strategis selama sesi latihan dan memiliki potensi untuk diterapkan lebih luas dalam pembinaan atlet berbasis data.

Kata kunci: bola basket, ESP8266, *Internet of Things*, stamina pemain, sistem pemantauan web

Intelligentia - Dignitas

ABSTRACT

In modern sports, particularly in high-intensity disciplines such as basketball, stamina plays a critical role in determining an athlete's overall performance. However, many coaches continue to rely on conventional and subjective methods to assess physical conditions, which often result in delayed detection of fatigue and an increased risk of injury. This study aims to design and develop a real-time stamina monitoring system for basketball players utilizing Internet of Things (IoT) technology. The system was built using an ESP8266 microcontroller integrated with a MAX30102 sensor for measuring Heart Rate and blood oxygen saturation (SpO₂), along with an MPU6050 sensor to estimate player movement speed during training sessions. All sensor data is wirelessly transmitted to a web-based dashboard, allowing coaches to monitor players' physical conditions in real time. The research employed a prototyping development method, enabling iterative improvements based on feedback from coaches and players at the Lions Basketball Catalina club. The results indicate that the system is capable of collecting and classifying physiological data into three stamina categories fit, fatigued, and rest-needed based on predefined threshold values. Furthermore, the dashboard interface successfully presents this information in a structured and accessible format. The prototype was deemed feasible and effective in supporting coaches' decision-making processes during training. Overall, the system offers a practical, data-driven solution for improving stamina monitoring, reducing the risk of overtraining-related injuries, and enhancing the quality of sports training management.

Keywords: basketball, ESP8266, Internet of Things, stamina monitoring, web-based system

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Perumusan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	5
1.6. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1. Kerangka Teoritik.....	7
2.1.1. Pemantauan Stamina dalam Olahraga.....	7
2.1.2. <i>Internet of Things</i> (IoT).....	10
2.1.3. Perangkat Keras yang Digunakan	11
2.1.4. Perangkat Lunak yang Digunakan	14
2.1.5. Metode <i>Prototype</i>	17
2.1.6. <i>Unified Modeling Language</i> (UML).....	19
2.1.7. Pengujian Sistem.....	20
2.1.8. Studi Penelitian Terdahulu	21
2.2. Produk Yang Dikembangkan.....	23
2.2.1. Konsep Pengembangan Produk.....	23
2.2.2. Sintesis Produk.....	24
2.2.3. Blok Diagram Sistem	24

2.2.4.	Kesesuaian dengan Tujuan Pengembangan	25
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
3.2.	Metode Pengembangan Produk.....	26
3.3.	Bahan dan Peralatan yang digunakan	28
3.4.	Rancangan Produk	29
3.4.1.	Analisis Kebutuhan	29
3.4.2.	Sasaran Produk.....	31
3.4.3.	Rancangan Produk	32
3.5.	Instrumen Penelitian.....	37
3.5.1.	Kisi-kisi Instrumen.....	38
3.5.2.	Validasi Instrumen.....	39
3.6.	Teknik Pengumpulan Data	40
3.6.1.	Studi Literatur	40
3.6.2.	Pengumpulan Data Teknis Sistem.....	40
3.6.3.	Pengumpulan Data Evaluasi Pengguna.....	41
3.7.	Teknik Analisis Data	42
3.7.1.	Analisis Data Kuantitatif.....	42
3.7.2.	Analisis Data Kualitatif.....	43
BAB IV	HASIL PROTOTYPE PRODUK.....	44
4.1.	Hasil Pengembangan Desain.....	44
4.1.1.	Gambaran Lokasi Penelitian dan Subjek Responden.....	44
4.1.2.	Produk IoT dan Dashboard Web yang Dikembangkan.....	45
4.1.3.	Tahapan Iterasi	48
4.1.4.	Hasil Implementasi Alat IoT	51
4.2.	Kelayakan Produk	62
4.2.1.	Hasil Uji Evaluasi Pengguna.....	62
4.2.2.	Interpretasi Hasil Evaluasi	64
4.3.	Pembahasan.....	66
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1.	Kesimpulan	69
5.2.	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....		72
LAMPIRAN.....		79

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Stamina Pemain.....	8
Tabel 2. 2 Studi Terdahulu	22
Tabel 3. 1 Bahan dan Peralatan yang Digunakan.....	28
Tabel 3. 2 Variabel Penelitian.....	30
Tabel 3. 3 Kisi Kisi Instrumen	38
Tabel 3. 4 Kategori Interval Penilaian.....	42
Tabel 4. 1 Karakteristik Responden	45
Tabel 4. 2 Masukan Pengguna pada Iterasi Pertama.....	48
Tabel 4. 3 Masukan Pengguna pada Iterasi Kedua	50
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran T.N.A.	51
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran E.A.S.....	54
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran R.B.P.....	56
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran M.R.A	58
Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran M.R.M.....	60
Tabel 4. 9 List Pertanyaan Kuesioner	63
Tabel 4. 10 Skor Evaluasi Sistem oleh Responden.....	64
Tabel 4. 11 Rata-Rata Skor per Pernyataan dan Interpretasi.....	65

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Teoritik.....	7
Gambar 2. 2 Modul ESP8266	11
Gambar 2. 3 Sensor MAX30102.....	12
Gambar 2. 4 Sensor MPU6050	13
Gambar 2. 5 Komponen Elektronik Pendukung	14
Gambar 2. 6 Antarmuka Arduino IDE saat pemrograman ESP8266	15
Gambar 2. 7 Pemrograman VSCode untuk Website Pemantauan Stamina	16
Gambar 2. 8 Struktur Tabel dan Data MySQL.....	17
Gambar 2. 9 Siklus Metode <i>Prototype</i>	18
Gambar 2. 10 Blok Diagram Sistem IoT Pemantauan Stamina Pemain Basket...	24
Gambar 3. 1 Tahapan Pengembangan Produk Menggunakan Metode <i>Prototype</i> .	27
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem Pemantauan Stamina Berbasis IoT.....	33
Gambar 3. 3 Use Case Diagram Sistem Pemantauan Stamina	34
Gambar 3. 4 <i>Activity Diagram</i> Sistem Pemantauan Stamina.....	35
Gambar 3. 5 Rangkaian IoT Sistem Pemantauan Stamina	36
Gambar 3. 6 Mockup Tampilan Dashboard Web Pemantauan Stamina	37
Gambar 4. 1 Gambaran Lokasi Penelitian	44
Gambar 4. 2 Prototipe Alat IoT Pemantauan Stamina	46
Gambar 4. 3 Tampilan Awal Dashboard Web Pemantauan Stamina.....	47
Gambar 4. 4 Dashboard Web Setelah Iterasi Pertama	49
Gambar 4. 5 Tampilan Final Dashboard Web Setelah Iterasi Kedua	51
Gambar 4. 6 Grafik BPM T.N.A.	53
Gambar 4. 7 Grafik SpO ₂ T.N.A.	53
Gambar 4. 8 Grafik Kecepatan T.N.A.	53
Gambar 4. 9 Grafik BPM E.A.S	55
Gambar 4. 10 Grafik SpO ₂ E.A.S.....	55
Gambar 4. 11 Grafik Kecepatan T.N.A.	55
Gambar 4. 12 Grafik BPM R.B.P	57
Gambar 4. 13 Grafik SpO ₂ R.B.P.....	57
Gambar 4. 14 Grafik Kecepatan R.B.P	57
Gambar 4. 15 Grafik BPM M.R.A	59
Gambar 4. 16 Grafik SpO ₂ M.R.A	59
Gambar 4. 17 Grafik Kecepatan M.R.A	59
Gambar 4. 18 Grafik BPM M.R.M.....	61
Gambar 4. 19 Grafik SpO ₂ M.R.M	62
Gambar 4. 20 Grafik Kecepatan M.R.M.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Transkrip Wawancara Pelatih (M.R.M).....	79
Lampiran 2 Transkrip Wawancara Pelatih (E.K.F).....	81
Lampiran 3 Transkrip Wawancara Pemain (M.R.)	83
Lampiran 4 Transkrip Wawancara Pemain (T.N.A).....	85
Lampiran 5 Transkrip Wawancara Pemain (E.A.S)	87
Lampiran 6 Transkrip Wawancara Pemain (R.B.P)	89
Lampiran 7 Transkrip Wawancara Pemain (M.R.A).....	91



Intelligentia - Dignitas