

fa p...
K...
10/02/2024

**SISTEM KENDALI OTOMATIS ROBOT SEPAK BOLA BERODA DENGAN
KOMUNIKASI *REAL-TIME* MELALUI INFRASTRUKTUR
JARINGAN *BASE STATION***

SKRIPSI

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana**



Disusun Oleh:

Hendardi Yoga Pratama
2000018302

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
2024**

**SISTEM KENDALI OTOMATIS ROBOT SEPAK BOLA BERODA DENGAN
KOMUNIKASI *REAL-TIME* MELALUI INFRASTRUKTUR
JARINGAN *BASE STATION***

SKRIPSI



Disusun Oleh:

**HENDARDI YOGA PRATAMA
2000018302**

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

SKRIPSI

**SISTEM KENDALI OTOMATIS ROBOT SEPAK BOLA BERODA DENGAN
KOMUNIKASI *REAL-TIME* MELALUI INFRASTRUKTUR
JARINGAN *BASE STATION***

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**HENDARDI YOGA PRATAMA
2000018302**

**Program Studi S1 Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan**

Telah disetujui oleh:

Pembimbing

Ir. Nuril Anwar, S.T., M.Kom.

NIPM. 19890409 201606 111 1228017

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**SISTEM KENDALI OTOMATIS ROBOT SEPAK BOLA BERODA DENGAN
KOMUNIKASI *REAL-TIME* MELALUI INFRASTRUKTUR
JARINGAN *BASE STATION***

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**HENDARDI YOGA PRATAMA
2000018302**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada 01 April 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

Ketua : Ir. Nuril Anwar, S.T., M.Kom.

Penguji 1 : Dinan Yulianto, S.T., M.Eng.

Penguji 2 : Taufiq Ismail, S.T., M.Cs.

[Handwritten signatures and dates]
.....
.....
.....

Yogyakarta, Mei 2024

Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan



Prof. Dr. Ir. Siti Jamilatun, M.T.

NIPM. 19660812 199601 011 0784324

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hendardi Yoga Pratama
NIM : 2000018302
Prodi : Informatika
Judul TA/Skripsi : SISTEM KOMUNIKASI OTOMATIS ROBOT SEPAK BOLA BERODA
DENGAN KOMUNIKASI *REAL-TIME* MELALUI INFRASTRUKTUR
JARINGAN *BASE STATION*

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya/Kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 01 April 2024

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Ir. Nuril Anwar, S.T., M.Kom.
NIPM. 19890409 201606 111 1228017.

Yang menyatakan

METERAI
TEMPEL
2059FALX104686641
Hendardi Yoga Pratama
2000018302

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hendaridi Yoga Pratama

NIM : 2000018302

Email : hendaridi2000018302@webmail.uad.ac.id

Program Studi : Informatika

Fakultas : Teknologi Industri

Judul Tesis : Sistem komunikasi otomatis robot sepak bola beroda dengan komunikasi *real-time* melalui infrastruktur jaringan *base station*.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Ahmad Dahlan maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian dan implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Ahmad Dahlan.

Yogyakarta, 1 April 2024

Yang Menyatakan



(Hendaridi Yoga Pratama)

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hendardi Yoga Pratama
NIM : 2000018302
Email : hendardi2000018302@webmail.uad.ac.id
Fakultas : Teknologi Industri
Program Studi : Informatika

Judul tugas akhir : Sistem komunikasi otomatis robot sepak bola beroda dengan komunikasi *real-time* melalui infrastruktur jaringan *base station*.

Dengan ini saya menyerahkan hak *sepenuhnya* kepada Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut

Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam Repository Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Mengetahui,
Yang Menyatakan,
Dosen Pembimbing

Ir. Nuril Anwar, S.T., M.Kom.
NIPM. 19890409 201606 111 1228017.

Yogyakarta, 06 Mei 2024

Yang Menyatakan,



Hendardi Yoga Pratama

2000018302

MOTTO

“Allah SWT. Tidak menyukai hambanya yang klemar kelemer dan kurang sat set sat set”

Hendardi Yoga Pratama

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya SKRIPSI ini penulis persembahkan teruntuk:

1. Bapak Sutrisno dan Ibu Alm. Siti Jubaidah yang tercinta, yang selalu mendukung dan memberikan dukungan dan doa dalam setiap Langkah serta keluarga tercinta yang juga memberikan Upaya dukungan serta do'a, sehingga penulis dapat menyelesaikan SKRIPSI ini.
2. Orang-orang terdekat yang senantiasa memberikan motivasi serta dorongan kepada penulis hingg dapat menyelesaikan SKRIPSI ini.

KATA PENGANTAR

Assamu'alaikum. Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin, Segala puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala Rahmat dan karunia-Nya. Sholawat serta salam selalu tucurahkan kepada junjungan baginda agung Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Sistem Komunikasi Otomatis Robot Sepak Bola Beroda Dengan Komunikasi *Real-time* Melalui Infrastruktur Jaringan *Base station*".

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat didalam memperoleh gelar Sarjana pada Program studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan. Penulis menyadari bahwasannya dalam penyusunan skripsi ini terwujud berkat bantuan, arahan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Jamilatun, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan.
2. Bapak Dr. Murinto, S.Si., M.kom. selaku Ketua Program Informatika Universitas Ahmad Dahlan.
3. Bapak Ir. Nuril Anwar, S.T., M.Kom. selaku pembimbing yang senantiasa memberikan motivasi dan bimbingan kepada penulis sehingga skripsi ini terwujud.
4. Seluiruh staf pengajar Prodi S1 Informatika yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.
5. Seluruh teman-teman RDC terkhusus teman-teman dari tim FIRE-X.
6. Bapak dan ibu tercinta yang telah memberikan cinta kasih sayang, doa & dorongan serta motivasi kepada penulis.
7. Kepada seluruh teman-teman yang selalu memberikan semangat dalam penyelesaian penulisan.

Yogyakarta, 21 Maret 2024



Hendardi Yoga Pratama

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES.....	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR KODE PROGRAM.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG	xv
ABSTRAK.....	xvi
BAB II PENDAHULUAN.....	1
2.1. Latar Belakang Masalah	1
2.2. Batasan Masalah Penelitian	2
2.3. Rumusan Masalah	3
2.4. Tujuan Penelitian.....	3
2.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....	5
3.1. Kajian Penelitian Terdahulu	5
3.2. Landasan Teori	8
A. Robot Sepak Bola Beroda.....	8
B. Lapangan Robot Sepak Bola Indonesia Beroda.....	9
C. Base Station.....	10
D. Referee box	11
E. Acces Point.....	12
F. Transmission Control Protocol (TCP)	13
G. Multicast	13
H. Komunikasi Serial	14
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	16
4.1. Jenis Penelitian.....	16
4.2. Metode Pengumpulan data	18
A. Studi Literatur	19
B. Observasi.....	19
4.3. Alat dan Bahan Penelitian	19
4.4. Tahapan Penelitian.....	20
A. Diagram Alir Penelitian	20
B. Diagram Blok Sistem Komunikasi.....	21
4.5. Flowchart Sistem Robot	23
4.6. Pengujian Sistem	24
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	26

5.1.	Analisis Kebutuhan	26
5.1.1.	Analisis Kebutuhan Input Basestation	26
5.1.2.	Analisis Kebutuhan Output Basestation	26
5.1.3.	Analisis Kebutuhan Proses	26
5.2.	Perancangan.....	27
5.2.1.	Base Station Server	27
5.2.2.	Base Station Client	29
5.2.3.	Rancang Lapangan Pada Visualisasi Base Station	31
5.2.4.	Rancang Robot pada visualisasi Base Station	32
5.3.	Implementasi Program.....	33
5.3.1.	List program untuk Inisialisasi variabel pada MainForm Base Station	33
5.3.2.	List program untuk on load MainForm	35
5.3.3.	List Program untuk mengambil data yang diterima.....	35
5.3.4.	List Program Pengiriman data ke client	38
5.3.5.	List Program sendTimer	39
5.4.	Pengujian Komunikasi	40
5.4.1.	Pengujian Aplikasi komunikasi antara Referee Box, Base Station, dan Robot	40
5.4.2.	Pengujian Sistem Komunikasi dengan Software Wireshark	41
5.5.	Pengujian Waktu Transmisi.....	42
5.6.	Pengujian Jarak Jangkauan.....	44
5.7.	Uji Ketepatan Koordinat robot menggunakan basestation	46
5.7.1.	Uji Ketepatan koordinat pada gerak maju robot	46
5.7.2.	Uji Ketepatan koordinat pada gerak mundur robot	47
5.8.	Pemeliharaan Sistem.....	48
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		49
6.1.	Kesimpulan	49
6.2.	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....		51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Robot beroda fire-x	8
Gambar 2.2 Lapangan robot sepak bola beroda.....	9
Gambar 2.3 Base station server	10
Gambar 2.4 Referee box	12
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	20
Gambar 3.4 Diagram alur sistem animasi robot pada base station.....	24
Gambar 4.1 Base Station Tim Fire-x Universitas Ahmad Dahlan	28
Gambar 4.2 Gambar client robot	30
Gambar 4.3 Visualisasi Lapangan	32
Gambar 4.4 visualisasi robot beroda	33
Gambar 4.5 Konfigurasi IP Basestation ke referee box.....	40
Gambar 4.6 Basestation terkoneksi ke referee box.....	41
Gambar 4.7 Referee box kirim perintah ke basestation	41
Gambar 4.8 Hasil Monitoring pada Whireshark	42
Gambar 4.9 Gambar Transmisi waktu.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ukuran Lapangan(satuan : meter).....	9
Tabel 3.1 alat dan bahan penelitian.....	19
Tabel 4.1 Tabel pengujian waktu transmisi.....	43
Tabel 4.2 Pengujian Keberhasilan robot	45
Tabel 4.3 Koordinat x,y dan sudut pengiriman gerak maju robot	46
Tabel 4.4 Koordinat x,y dan sudut pengiriman gerak maju robot	47

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 4.1 Inialisasi variabel pada MainForm Base Station	34
Kode Program 4.2 List Program Form Load	35
Kode Program 4.3 List Program isi event handler startServerBtn_Click	36
Kode Program 4.4 List Program Logika untuk mengambil data	36
Kode Program 4.5 List Program proses mengolah data yang diterima	37
Kode Program 4.6 List Program untuk pengiriman data ke client	38
Kode Program 4.7 List program dari arduinoSerial event handler	38
Kode Program 4.8 List Pogram Isi event handler dari sendTimer	40

DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG

FTI : Fakultas Teknologi Industri

UAD : Universitas Ahmad Dahlan

ABSTRAK

Ajang Kontes Robot Sepak Bola Indonesia Beroda adalah kompetisi robotika yang melibatkan kemampuan *softskill* dan *hardskill* mahasiswa dari seluruh Indonesia. Konfigurasi robot milik Universitas Ahmad Dahlan dilakukan menggunakan terminal di dalam sistem operasi Ubuntu yang membuat kinerja kurang efektif dan efisien. Bentuk konfigurasi yang tidak efektif adalah kesalahan konfigurasi untuk menggerakkan robot dan bentuk konfigurasi tidak efisien adalah durasi waktu konfigurasi oleh mahasiswa yang lama untuk memberikan perintah kepada robot. Fokus penelitian ini adalah pengembangan sistem komunikasi pada aplikasi *base station*.

Proses pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode *waterfall*, yang mencakup tahapan analisis, desain, pengkodean, pengujian, dan pemeliharaan. Sistem komunikasi melalui WLAN pada *Base Station* menggunakan model multicast dan sistem komunikasi *Transmission Control Protocol* (TCP). Pengembangan sistem pada robot beroda dan pembuatan *Graphical User Interface* (GUI) pada *Base Station* dilakukan oleh operator robot.

Penelitian ini berhasil membangun aplikasi *base station* yang berperan sebagai penghubung penting antara *Referee Box* wasit dan robot. Penggunaan aplikasi *base station* juga mampu menggunakan protokol TCP/IP dengan metode *multicast* secara efektif dalam sistem komunikasi antara komputer *referee box*, *base station*, dan robot menggunakan teknologi *wireless* dengan waktu transmisi rata-rata 0.052458 ms.

Kata kunci: Aplikasi, *Base Station*; Robot.