



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PENERAPAN KOMUNIKASI WI-FI 5 GHZ DENGAN
PROTOKOL UDP UNICAST PADA ROBOT
SEPAK BOLA BERODA**

***IMPLEMENTATION OF WI-FI 5 GHZ
COMMUNICATION USING UDP UNICAST
PROTOCOL ON WHEELED SOCCER ROBOTS***

Oleh

YUSUF FIRMANSYAH
NPM. 20.02.01.040

DOSEN PEMBIMBING:

ARIF SUMARDIONO, S.Pd., M.T.
NIP. 198912122019031014

ERNA ALIMUDIN, S.T., M.Eng.
NIP. 199008292019032013

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PENERAPAN KOMUNIKASI WI-FI 5 GHZ DENGAN
PROTOKOL UDP UNICAST PADA ROBOT
SEPAK BOLA BERODA**

***IMPLEMENTATION OF WI-FI 5 GHZ
COMMUNICATION USING UDP UNICAST
PROTOCOL ON WHEELED SOCCER ROBOTS***

Oleh

YUSUF FIRMANSYAH
NPM. 20.02.01.040

DOSEN PEMBIMBING:

ARIF SUMARDIONO, S.Pd., M.T.
NIP. 198912122019031014

ERNA ALIMUDIN, S.T., M.Eng.
NIP. 199008292019032013

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**

**PENERAPAN KOMUNIKASI WI-FI 5 GHZ DENGAN
PROTOKOL UDP UNICAST PADA ROBOT
SEPAK BOLA BERODA**

Oleh:

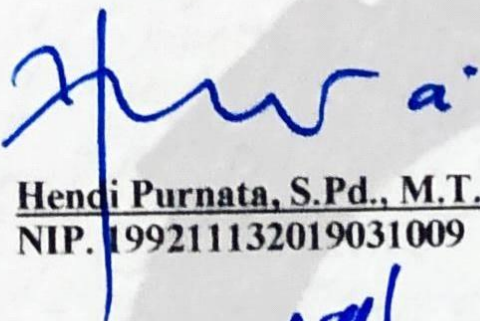
YUSUF FIRMANSYAH
NPM. 20.02.01.040

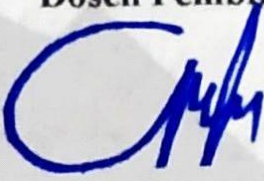
Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap

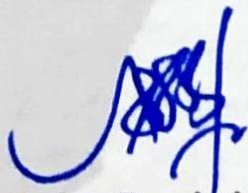
Disetujui oleh:

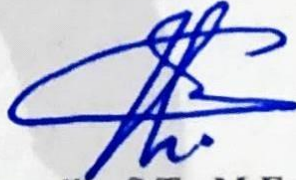
Penguji Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing:

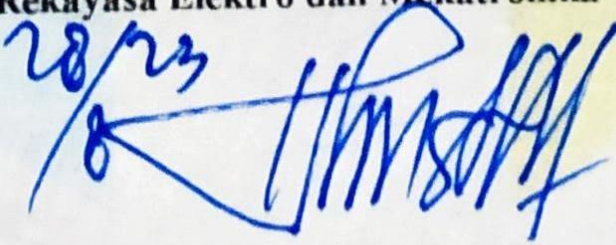
1. 
Hendi Purnata, S.Pd., M.T.
NIP. 199211132019031009

1. 
Arif Sumardiono, S.Pd., M.T.
NIP. 198912122019031014

2. 
Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng.
NIP: 198506242019032013

2. 
Erna Alimudin, S.T., M.Eng.
NIP. 199008292019032013

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Rekayasa Elektro dan Mekanika


Muhamad Yusuf, S.ST., M.T
NIP.198604282019031005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Yusuf Firmansyah
NPM : 20.02.01.040
Judul Tugas Akhir : PENERAPAN KOMUNIKASI WI-FI 5 GHZ
DENGAN PROTOKOL UDP UNICAST
PADA ROBOT SEPAK BOLA BERODA

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli penulis sendiri baik dari alat (*hardware*), program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Cilacap, 21 Juli 2023
Yang menyatakan,



(Yusuf Firmansyah)
NPM. 20.02.01.040

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Yusuf Firmansyah
NPM : 20.02.01.040

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusif Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“PENERAPAN KOMUNIKASI WI-FI 5 GHZ DENGAN PROTOKOL UDP UNICAST PADA ROBOT SEPAK BOLA BERODA”

beserta perangkatnya yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalihkan/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini. Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada Tanggal : 21 Juli 2023
Yang menyatakan,



(Yusuf Firmansyah)

ABSTRAK

Kontes Robot Sepak Bola Indonesia Beroda (KRSBI-B) merupakan kompetisi di bidang robotika yang menggunakan kemampuan pendeteksian bola, navigasi robot, penendang bola, dan komunikasi antar robot maupun komunikasi dari *Referee Box*. Komunikasi pada KRSBI-B merupakan kemampuan wajib dimiliki tiap tim yang bertujuan agar robot dapat menerima perintah dari wasit melalui *Referee Box*. Komunikasi pada KRSBI-B tahun 2023 tingkat nasional diharuskan menggunakan jaringan Wi-Fi 5 Ghz dengan *bandwidth* maksimal 10,8 Mbps, yang mana robot sepak bola beroda sebelumnya hanya dapat terkoneksi pada jaringan Wi-Fi 2.4 Ghz. Tujuan pada tugas akhir ini yaitu komunikasi menggunakan perangkat keras laptop agar dapat terkoneksi dengan Wi-Fi 5 Ghz yang diterapkan pada robot sepak bola beroda. Protokol komunikasi yang digunakan yaitu UDP dengan prosedur pengiriman data *Unicast* agar dapat memberikan komunikasi cepat, dan *bandwidth* kecil sehingga dapat sesuai dengan peraturan komunikasi KRSBI-B. Terdapat *interface* pada *software* komunikasi pada laptop yang dibuat untuk mempermudah *monitoring* data komunikasi. Dengan menerapkan komunikasi ini didapatkan hasil bahwa komunikasi dapat berjalan dengan lancar dengan tingkat keberhasilan 100%, dapat melakukan komunikasi dengan jarak *access point* mencapai 15 meter, *bandwidth* yang digunakan sebesar 10,333 Mbps, dan robot dapat bergerak ke posisi yang diperintah dari *Referee Box*, serta *interface* komunikasi dapat menampilkan pesan yang diterima maupun dikirimkan.

Kata kunci : KRI, KRSBI-B, Komunikasi, Wi-Fi 5 Ghz, UDP
Unicast

ABSTRACT

The Indonesian Wheeled Football Robot Contest (KRSBI-B) is a competition in the field of robotics that uses the capabilities of ball detection, robot navigation, ball kicking, and communication between robots as well as communication from the Referee Box. Communication on KRSBI-B is a must-have skill for each team so that the robot can receive orders from the referee through the Referee Box. Communication at the national level KRSBI-B 2023 is required to use a 5 GHz Wi-Fi network with a maximum bandwidth of 10.8 Mbps, where previously wheeled soccer robots could only be connected to a 2.4 GHz Wi-Fi network. The aim of this final project is to communicate using laptop hardware so that it can be connected to 5 GHz Wi-Fi which is applied to a wheeled soccer robot. The communication protocol used is UDP with a Unicast data transmission procedure in order to provide fast communication, and small bandwidth so that it complies with KRSBI-B communication regulations. There is an interface on the laptop communication software that is made to facilitate monitoring of communication data. By implementing this communication, the result is that communication can run smoothly with a success rate of 100%, can communicate with an access point distance of up to 15 meters, the bandwidth used is 10.333 Mbps, and the robot can move to the position ordered from the Referee Box, as well as the interface Communication can display messages received or sent.

Keywords : KRI, KRSBI-B, Communication, 5 GHz Wi-Fi, UDP Unicast

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Amin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

“PENERAPAN KOMUNIKASI WI-FI 5 GHZ DENGAN PROTOKOL UDP UNICAST PADA ROBOT SEPAK BOLA BERODA”

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 21 Juli 2023

Yusuf Firmansyah

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya Ibu Rosiyah dan Bapak Daryadi dan kakak saya Nevia Cornelisa, Khusnul Khotimah, dan Ade Jamilatun Hasanah yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
3. Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng., selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
4. Bayu Aji Girawan, S.T., M.T., selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Cilacap.
5. Muhamad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika.
6. Erna Alimudin, S.T., M.Eng., selaku Ketua Prodi D3 Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.
7. Arif Sumardiono, S.Pd., M.T., selaku dosen pembimbing I tugas akhir yang telah membimbing penulis selama melaksanakan tugas akhir.
8. Erna Alimudin, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing II tugas akhir yang telah membimbing penulis selama melaksanakan tugas akhir.
9. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
10. Teman-teman UKM Robotik dan Teman-teman di Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika serta pihak lain yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis selama melaksanakan tugas akhir ini.

Demikian penyusunan dan penulisan laporan tugas akhir ini. Bila ada penyusunan dan penulisan masih terdapat banyak kekurangan, penulis mohon maaf.

DAFTAR ISI

| | |
|--|--------------|
| HALAMAN PENGESAHAN.. | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR..... | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | iv |
| ABSTRAK..... | v |
| <i>ABSTRACT</i>..... | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| UCAPAN TERIMA KASIH..... | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xv |
| DAFTAR ISTILAH | xvi |
| DAFTAR SINGKATAN | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Tujuan Tugas Akhir | 2 |
| 1.3 Manfaat Tugas Akhir | 2 |
| 1.4 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.5 Batasan Masalah | 3 |
| 1.6 Metodologi | 3 |
| 1.7 Sistematika Penulisan..... | 4 |
| BAB II DASAR TEORI | 7 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka..... | 7 |
| 2.2 Landasan teori..... | 10 |
| 2.2.1 Robot Sepak Bola Beroda | 10 |
| 2.2.2 Wi-Fi 5 Ghz | 11 |
| 2.2.3 Komunikasi KRSBI-B 2023..... | 12 |
| 2.2.4 <i>Base Station</i> | 14 |
| 2.2.5 <i>Referee Box</i> | 15 |
| 2.2.6 Protokol UDP (<i>Unit Datagram Protocol</i>) | 17 |
| 2.2.7 <i>Socket Programming</i> | 19 |
| 2.2.8 <i>Throughput</i> | 20 |
| 2.2.9 Wireshark..... | 20 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.10 <i>Wireless Router</i> TPLink Archer C24 AC750..... | 21 |
| 2.2.11 <i>Personal Computer</i> (PC) | 22 |
| 2.2.12 Mikrokontroler Arduino Mega 2560 | 23 |
| 2.2.13 Visual Studio 2022..... | 24 |
| 2.2.14 Qt..... | 26 |
| BAB III PERANCANGAN SISTEM..... | 31 |
| 3.1 Perancangan Koneksi Komunikasi KRSBI-B | 31 |
| 3.1.1 Blok Diagram Komunikasi KRSBI-B | 31 |
| 3.1.2 <i>Flowchart</i> Komunikasi KRSBI-B | 32 |
| 3.2 Analisis Kebutuhan..... | 34 |
| 3.2.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak..... | 34 |
| 3.2.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras | 35 |
| 3.3 Perancangan Data yang Dikomunikasikan | 35 |
| 3.4 Perancangan Standar Pesan | 38 |
| 3.5 Perancangan <i>Base Station</i> | 39 |
| 3.5.1 <i>Flowchart Base station</i> | 39 |
| 3.5.2 Perancangan <i>Interface Base Station</i> | 41 |
| 3.5.3 Perancangan Program Fungsi <i>Base Station</i> | 48 |
| 3.6 Perancangan <i>Software</i> Komunikasi pada Robot..... | 55 |
| 3.6.1 <i>Flowchart software</i> Komunikasi Pada Robot..... | 56 |
| 3.6.2 Perancangan <i>Interface</i> Komunikasi Pada Robot | 57 |
| 3.6.3 Perancangan Pengiriman dari Robot ke <i>Base Station</i> | 60 |
| 3.6.4 Perancangan Penerimaan dari <i>Base station</i> ke Robot | 60 |
| 3.6.5 Perancangan Pengiriman Data ke Arduino | 61 |
| 3.6.6 Perancangan Penerimaan Data dari Arduino | 61 |
| 3.7 Perancangan Penerimaan Data dari Laptop ke Arduino | 62 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 63 |
| 4.1 Pengujian Jarak <i>Access Point</i> | 63 |
| 4.1.1 Prosedur Pengujian Jarak <i>Access Point</i> | 63 |
| 4.1.2 Hasil Pengujian Jarak <i>Access Point</i> | 65 |
| 4.2 Pengujian Data <i>Referee Box</i> | 66 |
| 4.2.1 Prosedur Pengujian data <i>Referee Box</i> | 66 |
| 4.2.2 Hasil Pengujian data <i>Referee Box</i> | 67 |
| 4.3 Pengujian <i>Throughput</i> | 70 |
| 4.3.1 Prosedur Pengujian <i>Throughput</i> | 71 |
| 4.3.2 Hasil Pengujian <i>Throughput</i> | 73 |

| | |
|---|-----------|
| 4.4 Pengujian Reaksi Robot | 75 |
| 4.4.1 Prosedur Pengujian Reaksi Robot | 75 |
| 4.4.2 Hasil Pengujian Reaksi Robot | 75 |
| 4.5 Analisa Keseluruhan | 82 |
| BAB V PENUTUP | 83 |
| 5.1 Kesimpulan | 83 |
| 5.2 Saran | 83 |
| DAFTAR PUSTAKA | 85 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-----------|
| Gambar 2. 1 Robot Sepak Bola Beroda..... | 11 |
| Gambar 2. 2 Setup Koneksi Komunikasi KRSBI-B Tahun 2023... | 14 |
| Gambar 2. 3 Interface Base Station KRSBI-B Tahun 2022..... | 15 |
| Gambar 2. 4 Tampilan Referee Box..... | 16 |
| Gambar 2. 5 Packet UDP..... | 17 |
| Gambar 2. 6 Unicast (Kiri) dan Multicast (Kanan)..... | 18 |
| Gambar 2. 7 Ilustrasi Socket Datagram UDP Unicast..... | 19 |
| Gambar 2. 8 Tampilan Aplikasi Wireshark..... | 21 |
| Gambar 2. 9 Wireless Router TPLink Archer C24 AC750..... | 22 |
| Gambar 2. 10 Mikrokontroler Arduino Mega 2560..... | 23 |
| Gambar 2. 11 Contoh Label Pada Interface Base Station..... | 24 |
| Gambar 2. 12 Contoh Text Box Pada Interface Base Station..... | 24 |
| Gambar 2. 13 Contoh Button Pada Interface Base Station..... | 25 |
| Gambar 2. 14 Contoh Picture Box Pada Interface Base Station..... | 25 |
| Gambar 2. 15 Contoh Timer pada Base Station..... | 26 |
| Gambar 2. 16 Tampilan Awal Qt Designer..... | 27 |
| Gambar 2. 17 Contoh Label..... | 28 |
| Gambar 2. 18 Contoh Text Edit..... | 28 |
| Gambar 2. 19 Contoh Line Edit..... | 28 |
| Gambar 2. 20 Contoh Button..... | 29 |
| Gambar 2. 21 Stacked Widget Bernama “Setting HSVRobot”..... | 29 |
| Gambar 2. 22 Contoh Slider..... | 30 |
| Gambar 3. 1 Block Diagram Komunikasi KRSBI-B..... | 32 |
| Gambar 3. 2(a) Flowchart Koneksi Komunikasi..... | 32 |
| Gambar 3. 2(b) Flowchart Koneksi Komunikasi Lanjutan..... | 32 |
| Gambar 3. 3 Contoh Pesan Yang Digunakan Dalam Tugas Akhir . | 38 |
| Gambar 3. 4 Flowchart Base Station KRSBI-B..... | 39 |
| Gambar 3. 5 Lanjutan Flowchart Base station KRSBI-B..... | 40 |
| Gambar 3. 6 Menu ToolBox Visual Studio..... | 42 |
| Gambar 3. 7 Interface Base Station KRSBI-B..... | 42 |
| Gambar 3. 8 Interface Lapangan Sepak Bola..... | 43 |
| Gambar 3. 9 Merubah Koordinat Sensor Menjadi Pixel..... | 43 |
| Gambar 3. 10 Menu Referee Box Pada Interface Base station..... | 44 |

| | |
|---|-----------|
| Gambar 3. 11 Menu Server Base Station..... | 45 |
| Gambar 3. 12 Menu Pemilihan Tim Pada Interface Base station ... | 45 |
| Gambar 3. 13 Contoh Hasil Konfigurasi Tim CYAN..... | 46 |
| Gambar 3. 14 Contoh Hasil Konfigurasi Tim MAGENTA | 46 |
| Gambar 3. 15 Menu Setting Robot pada Interface Base station | 46 |
| Gambar 3. 16 Menu Button Operator Manual User..... | 47 |
| Gambar 3. 17 Base Station System Error Message | 47 |
| Gambar 3. 18 Menu Button Pilih Page..... | 47 |
| Gambar 3. 19 Page All Camera Pada Base Station | 48 |
| Gambar 3. 20 Program Koneksi ke Referee Box..... | 49 |
| Gambar 3. 21 Tampilan Referee Box Saat Terdapat Client | 49 |
| Gambar 3. 22 Program Menerima Pesan Dari Referee Box | 50 |
| Gambar 3. 23 Program untuk mengkonversi data Referee Box | 52 |
| Gambar 3. 24 Program Mengirimkan Pesan Ke Robot..... | 53 |
| Gambar 3. 25 Program Menerima Pesan Dari Robot..... | 53 |
| Gambar 3. 26 Program Parsing Data Komunikasi | 54 |
| Gambar 3. 27 Program Penyusunan Data Pengiriman | 54 |
| Gambar 3. 28 Flowchart Komunikasi Pada Robot | 56 |
| Gambar 3. 29 Interface Komunikasi Pada Robot | 57 |
| Gambar 3. 30 Button Pilih Page..... | 58 |
| Gambar 3. 31 Interface Data Robot..... | 58 |
| Gambar 3. 32 Interface Pesan Diterima dari Base Station..... | 59 |
| Gambar 3. 33 Interface Setting Komunikasi Page | 59 |
| Gambar 3. 34 Program Mengirimkan Pesan Ke Base station..... | 60 |
| Gambar 3. 35 Program Menerima Pesan dari Base station | 60 |
| Gambar 3. 36 Program Penyusunan Data Untuk Arduino | 61 |
| Gambar 3. 37 Program Parsing Arduino | 62 |
| Gambar 4. 1 Interface Komunikasi Robot Penyerang 1..... | 63 |
| Gambar 4. 2 Interface Komunikasi Robot Penyerang 2..... | 64 |
| Gambar 4. 3 Interface Komunikasi Robot Kiper | 64 |
| Gambar 4. 4 Interface Base Station | 64 |
| Gambar 4. 5 Pengujian Jarak Access Point Sejauh 15 Meter | 65 |
| Gambar 4. 6 Interface Referee Box..... | 66 |
| Gambar 4. 7 Base Station Menerima Pesan dari Referee Box dan Meneruskan ke Robot Menggunakan Konfigurasi Tim Magenta | 68 |

| | | |
|---------------------|--|-----------|
| Gambar 4. 8 | Interface Robot Menerima Pesan dari Base Station | 69 |
| Gambar 4. 9 | LCD Robot Pesan dari Base Station | 70 |
| Gambar 4. 10 | Tampilan Awal Aplikasi Wireshark | 71 |
| Gambar 4. 11 | Tools Capture Filters pada Wireshark | 72 |
| Gambar 4. 12 | Filter Expression | 72 |
| Gambar 4. 13 | Tools Capture Filters pada Wireshark | 72 |
| Gambar 4. 14 | Tombol Start Capturing | 72 |
| Gambar 4. 15 | Tools Capture File Properties | 73 |
| Gambar 4. 16 | Nilai Throughput | 73 |
| Gambar 4. 17 | Menampilkan Throughput Menggunakan Aplikasi Wireshark | 75 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Tjauan Pustaka..... | 7 |
| Tabel 2. 2 Standar IEEE 802.11 a/b/g/n/ac..... | 11 |
| Tabel 2. 3 Daftar Perintah dari Referee Box dan Keterangannya.. | 16 |
| Tabel 2. 4 Spesifikasi Laptop Yang Digunakan..... | 22 |
| Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Lunak | 34 |
| Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Keras | 35 |
| Tabel 3. 3 Perancangan Data yang Dikomunikasikan | 35 |
| Tabel 3. 4 Konversi data Referee Box untuk robot | 50 |
| Tabel 4. 1 Pengujian Jarak Access Point | 65 |
| Tabel 4. 2 Hasil Pengujian ke-1 Data Referee Box | 67 |
| Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Throughput..... | 73 |
| Tabel 4. 4 Pengujian Reaksi Robot | 76 |

DAFTAR ISTILAH

| | |
|---------------------|---|
| <i>Server</i> | : Pengirim Pesan |
| <i>Client</i> | : Penerima atau Peminta Pesan |
| <i>Robot</i> | : Hasil dari gabungan dari mekanik, elektrikal, dan program yang memiliki tugas tertentu |
| <i>Base Station</i> | : Perangkat lunak dan keras untuk menerima pesan dari <i>Referee Box</i> dan meneruskannya ke robot |
| <i>Referee Box</i> | : Perangkat lunak untuk mengirimkan perintah ke robot yang dioperasikan oleh wasit |
| <i>Fuse Data</i> | : Pertukaran data antar robot |
| <i>Software</i> | : Perangkat lunak |
| <i>Hardware</i> | : Perangkat keras |
| <i>Bit</i> | : Satuan unit data terkecil dalam komputasi digital |
| <i>Byte</i> | : Satuan unit data dari 8 bit |
| <i>Bandwidth</i> | : Kapasitas maksimum jalur komunikasi |
| <i>Interface</i> | : Antarmuka yang digunakan untuk mempermudah <i>monitoring</i> dan kontrol |
| Wasit | : Orang yang mengatur jalannya pertandingan KRSBI-B |
| <i>Odometry</i> | : Lokasi robot berdasarkan lapangan |
| <i>User</i> | : Orang yang mengoperasikan <i>software</i> komunikasi baik itu <i>Referee Box</i> , <i>Base Station</i> atau <i>interface</i> komunikasi robot |

DAFTAR SINGKATAN

| | |
|---------|--|
| UDP | : <i>Unit Datagram Protocol</i> |
| TCP | : <i>Transmission Control Protocol</i> |
| KRI | : Kontes Robot Indonesia |
| KRSBI-B | : Kontes Robot Sepak Bola Indonesia Beroda |
| GHz | : <i>Giga Hertz</i> |
| Mbps | : <i>Mega bit per second</i> |
| MBps | : <i>Mega Byte per second</i> |
| Kbps | : <i>Kilo bit per second</i> |
| KBps | : <i>Kilo Byte per second</i> |
| GUI | : <i>Graphical User Interface</i> |
| UKM | : Unit Kegiatan Mahasiswa |

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A DOKUMENTASI PENGUJIAN JARAK *ACCESS POINT* DENGAN ROBOT
- LAMPIRAN B DOKUMENTASI PENGUJIAN DATA *REFEREE BOX*
- LAMPIRAN C *LISTING* PROGRAM *BASE STATION*
- LAMPIRAN D *LISTING* PROGRAM *INTERFACE* KOMUNIKASI ROBOT
- LAMPIRAN E *LISTING* PROGRAM ARDUINO