

DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PENGENDALI OBJEK JARAK JAUH MENGGUNAKAN XBEE PRO WIRELESS BERBASIS MIKROKONTROLLER

Andika¹, Burhanuddin Dirgantara², M. Ramdhani³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Bencana alam telah melanda kota-kota besar di Indonesia, salah satunya adalah DKI Jakarta yang merupakan Ibu Kota negara Indonesia. Saat hujan lebat, jumlah debit air yang meningkat dapat mengakibatkan terjadinya bencana alam, seperti banjir. Banjir melanda hampir di seluruh wilayah DKI Jakarta dan tidak sedikit warga Jakarta yang menjadi korbannya. Segala upaya telah dilakukan Pemda DKI Jakarta untuk mencegah terjadinya banjir, penanganan saat terjadi banjir maupun setelahnya. Penanggulangan korban banjir masih dianggap kurang, khususnya daerah-daerah terpencil dengan kepadatan penduduk yang tinggi sehingga sulit terjangkau oleh tim evakuasi bencana. Oleh karena itu, dibuatlah sistem pengendali objek jarak jauh menggunakan XBee Pro wireless berbasis mikrokontroller. Objek bergerak yang digunakan dalam penelitian ini adalah prototipe perahu dengan dimensi kecil sehingga dapat menjangkau daerah-daerah yang sulit dijangkau oleh perahu karet besar. Prototipe perahu ini bertugas untuk memberikan informasi kepada pemantau berupa video yang tertangkap oleh kamera yang dipasang di Objek bergerak.

Sistem pengendali objek jarak jauh yang dibuat adalah menggunakan komputer (sebagai pusat kendali objek), mikrokontroler (sebagai pengolah data), modul wireless XBee Pro 2,4 GHz (sebagai media transceiver data), dan objek yang akan dikendalikan pergerakannya adalah prototipe perahu. User mengendalikan pergerakan objek dengan panduan tampilan yang ada pada komputer. Di dalam tampilan tersebut terdapat tombol-tombol arah pergerakan objek. User juga dapat melihat video yang ditangkap oleh kamera yang ada pada objek. Penekanan tombol pada tampilan software di komputer mengakibatkan adanya pengiriman data serial ke modul XBee Pro 2,4 GHz yang langsung ditransmisikan menuju XBee Pro 2,4 GHz lainnya. Setelah data diterima oleh penerima, maka mikrokontroler di penerima menerjemahkan data tersebut dan kemudian dilakukan eksekusi oleh Motor DC sebagai penggerak objek (prototipe perahu).

Kata Kunci : sistem pengendali, komputer, XBee Pro wireless 2.4 GHz, mikrokontroler, kamera wireless

Telkom
University

Abstract

The natural disasters often hit big cities in Indonesia, such as DKI-Jakarta, Indonesia's capital. On heavy rain, the amount of water increases and can drawn to natural disasters, like flood. Flood does hit many areas of Jakarta and there are many victims of it. The Jakarta Government has done many efforts to prevent flooding, handling before and after situation. Mitigation of the victims are still considered to be less helpful, especially in remote areas with high population density, that difficult to be reached by disaster evacuation team. Therefore, in this final project, a remote object control system using XBee Pro wireless based on microcontroller is made. The moving object used in this project is a boat prototype with a small dimension, so it can reach the remote areas a large boat can't reach. The prototype boat has tasks for giving some informations to user, like a video captured by camera on moving object.

The remote object control system is made using computer (as object control center), microcontroller (as data processor), 2.4 GHz XBee Pro wireless module (as data transceiver medium) and boat prototype as controlled object. User can control a moving object based on screen preview in computer. The screen preview consists of buttons to control an object. User can also see the video captured by object's camera. Pushing button on computer's screen preview will be resulted in sending serial data to XBee Pro wireless module 2,4 GHz which will be transmitted to another XBee Pro wireless module. After serial data is received in object, a microcontroller do data processing and it will be executed by Motor DC as moving object driver (boat prototype).

Keywords : control system, computer, XBee Pro wireless 2.4 GHz, microcontroller, wireless camera

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bencana alam telah melanda kota-kota besar di Indonesia, seperti DKI Jakarta yang merupakan Ibu Kota negara Indonesia. Jakarta merupakan kota besar yang menjadi pusat bisnis di Indonesia. Oleh karena itu, Jakarta menjadikan kota impian bagi para pencari kerja. Kepadatan penduduk di Jakarta yang sangat tinggi, mengakibatkan peluang kerja yang semakin sempit dan tingkat kompetisi mencari kerja semakin besar. Tidak sedikit para pendatang yang ingin mencoba beradu nasib di Jakarta hanya bermodalkan nekat. Minimnya keahlian yang dimiliki oleh pendatang tersebut akan menambah jumlah pengangguran di Jakarta. Bagi mereka yang belum mendapatkan pekerjaan di Jakarta, memutuskan untuk tetap tinggal di sana walaupun tidak memiliki tempat tinggal. Akhirnya kelompok tersebut membangun rumah-rumah sederhana di daerah bantaran sungai-sungai yang ada di Jakarta yang seharusnya tidak dijadikan tempat huni. Akibatnya tempat tersebut menjadi daerah kumuh yang merusak tata kota Jakarta.

Sungai telah berubah fungsi menjadi tempat MCK bagi mereka-mereka yang tinggal di bantaran kali. Selain itu, sungai pun telah dijadikan tempat pembuangan sampah massal. Akibatnya, sampah-sampah tersebut menumpuk di pintu-pintu air yang dapat menghambat laju air sungai. Saat hujan lebat, jumlah debit air yang meningkat dapat mengakibatkan terjadinya bencana alam, seperti banjir. Banjir ini telah melanda hampir di seluruh wilayah DKI Jakarta. Tidak sedikit warga Jakarta yang menjadi korban banjir. Segala upaya telah dilakukan Pemda DKI untuk mencegah terjadinya banjir, penanganan saat terjadi banjir dan setelahnya. Penanggulangan korban banjir masih dianggap kurang, khususnya daerah-daerah terpencil dengan kepadatan penduduk yang tinggi sehingga sulit terjangkau oleh tim evakuasi bencana. Oleh karena itu, dibuatlah sistem pengendali objek jarak jauh menggunakan XBee Pro *wireless* berbasis mikrokontroler. Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah prototipe perahu sehingga dapat menjangkau daerah-daerah yang sulit dijangkau oleh perahu karet besar. Prototipe perahu ini bertugas untuk memberikan informasi kepada pemantau berupa video yang tertangkap oleh kamera yang dipasang di objek bergerak.

1.2. Tujuan

Penelitian dalam Tugas Akhir ini memiliki tujuan, sebagai berikut:

1. Membangun komunikasi *wireless* antara *User* dengan Objek yang dikontrol dengan menggunakan modul *wireless* XBee Pro.
2. Mengendalikan pergerakan Objek berdasarkan masukan perintah yang diberikan oleh *User*.
3. Membuat perangkat sistem pengendali objek jarak jauh yang dapat membantu tim evakuasi korban banjir.

1.3. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan tujuan yang telah disebutkan, maka dibuatlah rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat program pada komputer agar data dapat terhubung langsung ke modul *wireless* XBee Pro melalui komunikasi serial?
2. Bagaimana cara membuat inisialisasi modul *wireless* XBee Pro agar dapat berkomunikasi antara satu dengan yang lainnya?
3. Bagaimana cara mengatur tegangan agar mikrokontroller, modul *wireless* XBee Pro, dan motor DC mendapat catuan yang cukup?
4. Bagaimana mengimplementasikan perangkat ke dalam Objek (prototipe perahu) agar motor DC dapat menggerakkan Objek tersebut?
5. Bagaimana merancang perangkat keras agar jumlah komponen dan dimensi perangkat yang dibuat seminimum mungkin?

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dari tugas akhir ini, yaitu:

1. Komunikasi antara PC dengan modul zigbee pada *User* menggunakan komunikasi serial secara asinkron.
2. Frekuensi yang digunakan untuk komunikasi antar modul *wireless* XBee Pro adalah 2,4 GHz.
3. Pemrograman untuk membuat tampilan yang ada pada *User* menggunakan bahasa pemrograman Delphi Borland 7.
4. Mikrokontroller yang digunakan adalah mikrokontroller AVR ATmega.
5. Bahasa pemrograman yang dimasukkan ke dalam mikrokontroller adalah bahasa C.

1.5. Metode Penelitian

Langkah-langkah yang ditempuh dalam menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi Literatur
Pencarian dan pengumpulan literatur-literatur yang dijadikan sebagai referensi serta pemahaman yang berkaitan dengan masalah-masalah yang ada pada Tugas Akhir ini.
2. Tahap Eksperimental dan Perancangan
Pada tahap ini dilakukan percobaan berdasarkan hasil pada tahap pertama kemudian dilakukan perancangan perangkat media komunikasi antara *User* dengan Objek.
3. Tahap Realisasi dan Implementasi
Pembuatan perangkat yang telah dirancang kemudian diimplementasikan langsung pada Objek yang ditentukan.
4. Tahap Pengujian Sistem dan Analisis
Keseluruhan perangkat sistem diuji langsung di lapangan kemudian dilakukan analisis berdasarkan hasil yang diperoleh.

1.6. Sistematika Penulisan

Pembahasan Tugas Akhir ini disusun kedalam lima bab, sebagai berikut:

1. BAB I : Pendahuluan
Berisikan latar belakang permasalahan, tujuan, perumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi yang digunakan, dan metode penelitian yang dilakukan.
2. BAB II : Landasan Teori
Berisikan tinjauan teori tentang penjelasan prinsip kerja dari pengendali objek jarak jauh, komponen pendukung, bahasa pemrograman, dan pengoperasian mikrokontroler.
3. BAB III : Perancangan dan Realisasi
Berisikan tentang perancangan dan konstruksi dari alat yang dibuat, blok diagram, gambar rangkaian, dan program pada mikrokontroler.
4. BAB IV : Pengukuran dan Pengujian Sistem
Berisikan tentang bagaimana kinerja dari Sistem Pengendali Objek Jarak Jauh yang telah dibuat.
5. BAB V : Simpulan dan Saran
Berisikan kesimpulan dari hasil kerja yang telah dilakukan beserta saran untuk pengembangan dan perbaikan selanjutnya.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi dan analisis terhadap pengujian yang dilakukan pada sistem pengendali objek jarak jauh menggunakan XBee Pro *wireless* berbasis mikrokontroler dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu:

1. Tegangan minimum yang dibutuhkan oleh modul XBee Pro *wireless* agar dapat bekerja adalah 3,2 volt.
2. Kamera *wireless* yang digunakan membutuhkan tegangan catuan 7,5-9,5 volt.
3. Mikrokontroler dan motor DC tidak bisa bekerja dengan *ground* yang sama, maka dari itu ditambahkan komponen optocoupler yang digunakan sebagai pemisah *ground*.
4. Pergerakan prototipe perahu tidak dipengaruhi oleh arah putaran motor DC saja, melainkan bentuk baling-baling yang digunakan juga dapat mempengaruhi arah pergerakan Objek.
5. Putaran arah dan sudut motor servo dipengaruhi oleh pulsa-pulsa beserta pengulangan pulsa-pulsa tersebut yang diberikan ke jalur data motor servo.
6. Pemilihan dan penggunaan komponen pada blok Objek sangat mempengaruhi bobot beban yang ditanggung oleh prototipe perahu.
7. Komunikasi serial yang baik antara zigbee dengan mikrokontroler mempengaruhi keberhasilan sistem pengendali objek jarak jauh menggunakan XBee Pro *wireless*.
8. Kinerja sistem pengendali objek jarak jauh menggunakan XBee Pro *wireless* berbasis mikrokontroler yang dibuat lebih baik digunakan pada kondisi LOS antara User dengan Objek (prototipe perahu).
9. Kinerja sistem pengendali objek jarak jauh menggunakan XBee Pro *wireless* berbasis mikrokontroler dikatakan baik apabila User dapat melihat video yang ditangkap oleh kamera di Objek dan Objek dapat bergerak sesuai dengan perintah yang diberikan oleh User.

5.2. Saran

Perancangan dan realisasi dapat dikembangkan pada Tugas Akhir ini dengan beberapa saran, antara lain:

1. Pusat kendali tidak hanya dilakukan dari PC, tetapi bisa ditambahkan program aplikasi yang sama ke dalam *handphone* dengan bahasa pemrograman yang disesuaikan dengan penggunaan perangkat tersebut.
2. Objek gerak yang digunakan dapat diganti sesuai dengan kebutuhan penggunaannya.
3. Kamera *wireless* analog yang digunakan dapat diganti dengan kamera *wireless* digital.
4. Prototipe perahu dapat dibuat secara manual, sehingga dimensi dan bobot beban yang ditanggung oleh prototipe perahu dapat digunakan dalam kondisi nyata di lapangan.
5. Penambahan jumlah kamera dan motor servo dapat meningkatkan pandangan User terhadap kondisi yang ada di sekeliling Objek. Motor servo digunakan untuk merubah sudut pandang dari kamera.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bejo, Agus. 2008. *C dan AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATmega8535*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Komputer, Wahana. 2009. *Panduan Aplikasi dan Solusi (PAS) Aplikasi Cerdas Menggunakan Delphi*. Yogyakarta: Andi.
- [3] Fadlisyah. 2007. *Pemrograman Delphi Menggunakan Webcam*. Yogyakarta: Andi.
- [4] Kurniawan, Dayat. 2009. *Capture Video Multi Webcam dengan DSPACK*. Yogyakarta: Media Ilmu.
- [5] Sampson, Michael. 2009. *KronosRobotics Howto Series Maxstream Interface*.
Link: <http://www.kronosrobotics.com>
- [6] <http://www.prodigy.com> : download komponen DSPACK Delphi 7.
- [7] <http://delphi-id.org> : pemrograman Delphi 7.
- [8] <http://hanunday.wordpress.com> : pemrograman Delphi 7.
- [9] <http://awanday.wordpress.com> : pemrograman Delphi 7.
- [10] www.zigbeeoperator.com