

PERANCANGAN FUNGSI PERINTAH PADA MIKROKONTROLER ATMEGA8535 MELALUI *ROUTER* WI-FI

Ragil Aji Prastomo^{*)}, Aris Triwiyatno, and R. Rizal Isnanto

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang
Jl. Prof. Sudharto, SH, kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

^{*)} *Email: raprastomo@gmail.com*

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi telah mencapai era nirkabel. Hampir seluruh perangkat yang ada saat ini memiliki fasilitas nirkabel, yaitu berupa inframerah, bluetooth, atau Wi-Fi. Teknologi nirkabel mendukung sebuah komunikasi antar perangkat menjadi praktis karena tidak menggunakan kabel. Salah satu contoh implementasi sistem nirkabel adalah pada sistem otomatisasi rumah (home automation). Penelitian ini bertujuan untuk mewujudkan suatu komunikasi antar perangkat secara nirkabel. Perangkat yang digunakan adalah ATMEGA8535 sebagai objek penerima perintah, Router Wi-Fi sebagai penyedia layanan nirkabel, dan perangkat seperti ponsel, komputer tablet, atau laptop sebagai pemberi perintah. Pengujian dilakukan guna mengetahui tingkat keberhasilan pengiriman perintah secara nirkabel dengan jarak-jarak tertentu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ATMEGA8535 dapat menerima perintah dari komputer secara nirkabel, yaitu 96,36 % keberhasilan melalui terminal, 100% melalui halaman web, dan 100% dengan jarak 20 meter, 40 meter, dan 60 meter. Hal ini disimpulkan bahwa Router Wi-Fi dapat mewujudkan adanya sebuah sistem pemberian perintah ATMEGA8535 secara nirkabel.

Kata Kunci : Wi-Fi, ATMEGA8535, nirkabel.

Abstract

The development of information technology has reached the wireless era. Almost all of the devices nowadays have the wireless feature in the form of infrared, Bluetooth, or Wi-Fi. The wireless technology supports communications among devices to be practical, because it does not use wire to do it. One of the wireless implementation system examples is on the home automation system. This research aims to create a communication between devices wirelessly. The devices used were ATMEGA8535 as the command receiver object, Wi-Fi Router as the wireless system supplier, and device like mobile phone, tablet computer, or laptop as the command giver. A test was done to identify the success level of the command sending wirelessly in certain distances. The result of the test showed that ATMEGA8535 could receive commands from the computer wirelessly, that is 96,36% successful rate with the terminal, 100% successful rate with the web page, and 100% successful rate with 20 meters, 40 meters, dan 60 meters distances. The conclusion is Wi-Fi Router can perform command giving system at an ATMEGA8535 wirelessly.

Key words: Wi-Fi, ATMEGA8535, wireless

1. Pendahuluan

Teknologi nirkabel telah banyak digunakan pada suatu sistem di seluruh dunia. Contoh dari teknologi nirkabel adalah radio, jaringan seluler, infra merah, *bluetooth*, dan Wi-Fi. Teknologi nirkabel diterapkan guna mendukung kegiatan yang *mobile* dan tidak memerlukan kabel dalam komunikasinya.

Telah banyak penelitian yang menerapkan teknologi nirkabel antar perangkat, khususnya perangkat pengendali dan perangkat yang dikendalikan. Seperti pada penelitian oleh Julian Ilham, dari Universitas Diponegoro,

Indonesia, yang telah membuat sebuah sistem penjadwal lampu ruangan melalui komunikasi nirkabel menggunakan *Wireless ZigBee*.^[2] ZigBee merupakan perangkat penyedia layanan nirkabel berupa *Radio Frequency* jarak dekat, membutuhkan daya transfer data yang rendah, serta biaya yang murah (*low-cost*).

Wi-Fi berada pada frekuensi yang sama dengan ZigBee dan *bluetooth* yaitu 2,4 GHz. Keunggulan dari Wi-Fi adalah hampir semua perangkat komputer baik komputer laptop maupun komputer tablet dan ponsel telah dilengkapi dengan fasilitas penangkap sinyal Wi-Fi. Hal ini memungkinkan sebuah komputer menjadi perangkat

yang dapat mengendalikan suatu perangkat lain secara nirkabel tanpa memasang perangkat penyedia nirkabel tambahan. Seiring semakin banyaknya permintaan pembeli, *Router Wi-Fi* menjadi perangkat dengan biaya yang terjangkau bahkan dapat lebih murah dibandingkan dengan perlengkapan ZigBee atau dengan adaptor *bluetooth*.

Pada penelitian ini, penulis membuat sebuah pengaplikasian teknologi nirkabel menggunakan sebuah *Router Wi-Fi*, yaitu perangkat yang berfungsi sebagai penerus perintah atau paket serta menyediakan titik akses nirkabel. Penulis mengaplikasikan teknologi nirkabel dengan mengirimkan perintah pada sebuah perangkat yang terkonfigurasi sedemikian rupa sehingga dapat menerima perintah tersebut. penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan menjadi sebuah sistem pengendalian perangkat secara nirkabel seperti pengendalian perangkat-perangkat elektronik pada rumah tangga. penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi sebuah acuan dalam pengembangan komunikasi perintah antar perangkat secara nirkabel.

2. Metode

2.1 Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras yang akan dibangun meliputi sistem minimum mikrokontroler ATmega8535, 3 buah lampu beserta *driver* berupa ULN 2003 dan Rele HRS4H DC12V, LCD 16*2, *Router Wi-Fi* TP-Link MR3220v2, dan komputer berupa Komputer Tablet sebagai klien.



Gambar 1 Diagram blok perancangan sistem penelitian

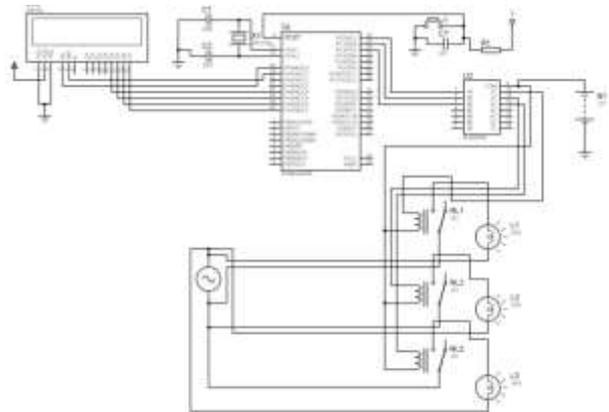
Dari Gambar 1 tiap-tiap bagian dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. *Router Wi-Fi* TP-Link MR3220v2, sebagai penerima perintah dari komputer, serta sebagai penerus perintah ke ATmega8535 secara serial.
2. Sistem minimum ATmega8535, sebagai penerima perintah serta sebagai *interface* antara *router* dengan lampu maupun LCD 16*2.
3. Lampu Pijar, sebagai objek penerima perintah nyala dan mati.
4. LCD 16*2, sebagai objek penerima perintah menampilkan teks.

5. Komputer Tablet sebagai komputer yang memberikan perintah ke ATmega8535 melalui perantara Wi-Fi.

2.2 Perancangan Mikrokontroler ATmega8535, Lampu, dan LCD 16*2

Mikrokontroler ATmega8535 mempunyai 4 buah *port*, masing masing memiliki fungsi umum sekaligus fungsi khusus. Pada perancangan ini tidak ada fungsi khusus yang digunakan, melainkan fungsi umum sebagai keluaran yang didefinisikan di dalam program. *Port* pada ATmega8535 yang digunakan pada perancangan penelitian ini adalah PORT A untuk keluaran LCD 16*2 dan PORT C untuk keluaran sinyal nyala atau mati dari lampu pijar. Tidak ada pertimbangan dasar dipilihnya PORT A dan PORT C sebagai keluaran sistem karena PORT A sampai dengan PORT D pada ATmega8535 mempunyai fungsi sebagai keluaran.



Gambar 2 Rangkaian ATmega8535, lampu pijar dan LCD 16*2

Pada keluaran lampu pijar, dibutuhkan ULN2003 sebagai pengendali gerbang dioda yang memungkinkan dialirkan atau tidaknya sebuah tegangan. Pada ULN2003 terdapat 8 buah dioda yang dapat digunakan, tetapi pada penelitian ini hanya digunakan 3 buah, satu untuk setiap lampu pijar. Tegangan dari ULN2003 diteruskan ke Rele pada masing – masing lampu pijar. Rele berfungsi sebagai saklar pada lampu yang kondisinya ditentukan oleh tegangan pengaktif dari ULN2003. Rele juga membutuhkan tegangan untuk dapat digunakan. Rele pada penelitian ini memerlukan tegangan DC 5V yang akan didapat dari baterai. Hubungan antara mikrokontroler Atmega8535 dengan piranti-piranti masukan-keluaran ditunjukkan seperti Gambar 2.

2.3 Perancangan Mikrokontroler ATmega8535, Lampu, dan LCD 16*2

Pada perancangan penelitian ini, dibutuhkan perangkat yang menyediakan fasilitas nirkabel. *Router Nirkabel* (*wireless router*) merupakan perangkat penyedia fasilitas

nirkabel. Fasilitas nirkabel yang diberikan oleh *router* yaitu berupa gelombang radio bernama Wi-Fi. *Router* Nirkabel yang digunakan pada penelitian ini adalah TP-Link MR3220v2.

Pemilihan perangkat TP-Link MR3220v2 didasari oleh pertimbangan harga yang paling murah diantara *Router* Nirkabel yang lain. Selain itu TP-Link MR3220v2 dapat diganti sistem operasinya dari sistem operasi asli TP-Link ke sistem operasi OpenWrt. TP-Link MR3220v2 juga memiliki spesifikasi sebagai kebutuhan minimum dari penelitian ini, yaitu port USB sebagai penghubung antara *router* dengan sistem minimum ATmega8535 secara serial.

Router TP-Link MR3220v2 yang telah dipasang OpenWrt sebagai sistem operasinya memiliki alamat IP (*internet protocol*) awal yaitu 192.168.1.1. Alamat IP ini yang nantinya sebagai alamat tujuan agar dapat terhubung dengan komputer sebagai klien. Gambar 3 menunjukkan *router* yang terhubung dengan rangkaian ATmega8535.

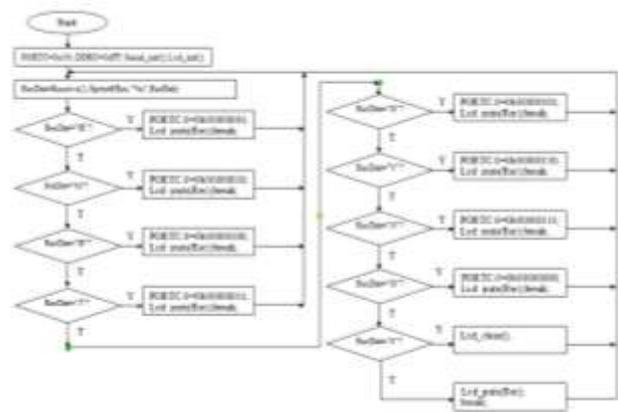


Gambar 3 TP-Link MR3220v2 yang terhubung dengan ATmega8535

2.4 Kode Program ATmega8535

Kode program Atmega8535 pada penelitian berisi mengenai inisialisasi komunikasi serial, inisialisasi LCD, dan program utama. Inisialisasi komunikasi serial berupa pengaturan USART. Status *register* awal bernilai 0x00. Fungsi *transmit* dan *receive* diadakan sedangkan fungsi interrupt tidak disediakan. USART diatur supaya memiliki 8 databits, tidak ber-pariti, dan mempunyai fungsi *single stop*. *Baud rate* USART diatur ke 9600.

Inisialisasi LCD telah diatur oleh *library lcd.h*. LCD ditempatkan pada Port A. LCD yang aktif dimulai dengan penempatan kursor ke koordinat (0,1) yaitu pada baris bawah dan kursor paling kiri. Setelah penempatan kursor, LCD akan memunculkan tulisan "TA L2F008078" sebagai pesan pembuka. LCD akan memunculkan teks lain apabila terdapat perintah `lcd_putsf("teks")` pada program utama.



Gambar 4 Diagram alir kode program ATmega8535

Program utama berisi pilihan keadaan sesuai dengan data masukkan yang diberikan oleh komunikasi serial. Data masukkan 'H' mengubah keadaan PORT C menjadi bernilai 0b00000001. Data masukkan 'M' mengubah keadaan PORT C menjadi bernilai 0b00000010. Data masukkan 'B' mengubah keadaan PORT C menjadi bernilai 0b00000100. Data masukkan 'J' mengubah keadaan PORT C menjadi bernilai 0b00000011. Data masukkan 'G' mengubah keadaan PORT C menjadi bernilai 0b00000101. Data masukkan 'V' mengubah keadaan PORT C menjadi bernilai 0b00000110. Data masukkan 'N' mengubah keadaan PORT C menjadi bernilai 0b00000111. Data masukkan 'O' mengubah keadaan PORT C menjadi bernilai 0b00000000. Data masukkan '0' mengeksekusi perintah `lcd_clear()`. Semua masukan diatas dan selain itu akan ditampilkan ke LCD 16*2 sebagai teks. Diagram alir dapat dilihat pada Gambar 4.

2.5 Konfigurasi OpenWrt pada Router TP-Link MR3220v2

Konfigurasi OpenWrt pertama yang dilakukan adalah mengunduh paket yang mendukung adanya komunikasi serial, yaitu `coreutils-stty`. Perintah yang dilakukan pada terminal OpenWrt adalah `opkg update` untuk memperbarui daftar paket di dalam OpenWrt, dan `opkg install coreutils-stty` untuk mengunduh paket tersebut.

Pada *Router* TP-Link MR3220v2 ditambahkan sebuah USB hub agar jumlah port USB menjadi lebih dari satu. Sistem minimum ATmega8535 ditempatkan pada USB1 yaitu dengan cara memasang terlebih dulu suatu perangkat (dalam penelitian ini berupa kabel serial to USB) sebelum memasang sistem minimum ATmega8535. Hal ini dilakukan karena *baud rate* pada USB0 tidak dapat diatur menjadi 9600. Untuk mengatur nilai *baud rate*, dibutuhkan suatu berkas konfigurasi yang dimasukkan ke dalam direktori `/usr/bin`. Berkas tersebut

diberi nama start-atmega dan berisikan kode program sebagai berikut:

```
Sty -F /dev/ttyUSB1 raw speed 9600
Sty -F /dev/ttyUSB0 raw speed 9600
```

Konfigurasi OpenWrt untuk menjalankan perintah komunikasi serial dimulai dengan memastikan sistem minimum berada pada port USB1 yaitu dengan cara memasukkan perintah `ls /dev/ttyUSB*` pada terminal SSH. Jika telah tertera `ttyUSB1`, dapat dijalankan perintah start-atmega pada terminal SSH sebagai inisialisasi komunikasi serial.

2.6 Halaman HTML

Perancangan tampilan halaman HTML bertujuan sebagai antarmuka pengguna yang grafis sehingga memudahkan dalam memberikan perintah ke router. Perintah pada router yang semula berupa teks digambarkan sebagai tiga buah tombol untuk masing – masing lampu pijar. Ada pula satu buah kotak teks dan tombol kirim sebagai pengirim teks ke ATmega8535. Tampilan HTML dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Tampilan halaman HTML

Tampilan halaman dibuat dengan bahasa pemrograman HTML dan bahasa pemrograman bash sebagai bahasa yang dikenali oleh *router*. Berkas halaman HTML ditempatkan di dalam direktori *router*, yaitu pada direktori `/www/atmega`. Cara mengaksesnya melalui *web browser* dengan mengetikkan alamat IP *router*, yaitu `192.168.1.1/atmega`.

3. Hasil dan Analisis

3.1 Pengujian perintah melalui terminal OpenWrt

Pada pengujian ini dilakukan pengiriman data berupa karakter dari terminal OpenWrt ke ATmega8535. Pengiriman data dilakukan dengan cara mengetikkan perintah `echo "[karakter]">/dev/ttyUSB1`, dimana `dev/ttyUSB1` merupakan posisi ATmega8535 pada Router Wi-Fi. Berikut adalah langkah – langkah masuk ke dalam terminal OpenWrt sampai pada pengiriman perintah ke ATmega8535.

Pengiriman perintah melalui terminal OpenWrt dimulai dengan memasuki terminal melalui SSH (Secure Shell). Terminal OpenWrt dimasuki melalui SSH dengan bantuan aplikasi Putty. Alamat IP dari terminal OpenWrt, yaitu `192.168.1.1`, dimasukkan ke dalam kolom Host Name. Pada pilihan Connection type, dipilih SSH. Setelah memasukkan alamat IP dan memilih tipe koneksi, klik Open, maka akan keluar halaman.

Pada halaman login, terdapat isian berupa login as. Isian ini diisi dengan root sebagai pengguna dengan kedudukan paling tinggi. Setelah mengisi isian login as dan menekan Enter, maka akan keluar isian `root@192.168.1.1's` password yang diisikan kata kunci dari pengguna root.

Langkah selanjutnya adalah memastikan bahwa perangkat ATmega8535 berada pada posisi `ttyUSB`. Hal ini dikarenakan bahwa pada `USB0` tidak dapat diubah nilai baud rate-nya sehingga tidak dapat melakukan komunikasi serial dengan ATmega8535. Caranya yaitu dengan memasukkan terlebih dahulu perangkat lain, dalam penelitian ini berupa kabel serial to usb, sebagai masukan pertama sehingga berkedudukan di `ttyUSB0`. Setelah memasukkan perangkat lain, perangkat ATmega8535 dimasukkan pada port USB lainnya sehingga berkedudukan di `ttyUSB1`. Untuk mengecek kedudukan USB, pada terminal dimasukkan perintah `ls /dev/ttyUSB*` yang berfungsi menampilkan daftar USB yang telah terpakai.

Konfigurasi yang dilakukan pada OpenWrt sebagai inisialiasi komunikasi serial adalah berupa berkas bernama start-atmega. Berkas ini berfungsi mengatur baud rate pada USB router sehingga memungkinkan terjadinya komunikasi serial antara router dan ATmega8535. Baud rate pada `USB0` dan `USB1` diatur sebesar 9600. Mengirim karakter dari terminal ke ATmega8535 melalui komunikasi serial dilakukan dengan memasukkan perintah `echo "[karakter]">/dev/ttyUSB1`.

Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali masukan. Bentuk pengujiannya adalah berupa pengiriman perintah secara bergantian. Contoh pengujiannya adalah memberikan perintah nyala pada lampu hijau kemudian memberikan perintah mati sampai sebanyak 10 masukan. Terdapat 11 pengujian, antara lain: hijau, merah, biru, hijau-merah, hijau-biru, merah-biru, semua lampu, teks huruf besar, teks huruf kecil, dan teks angka. Tingkat keberhasilan pengujian ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1 Prosentase hasil pengujian

No	Pengujian	Prosentase Keberhasilan (%)
1	Hijau, mati	100
2	Merah, mati	90
3	Biru, mati	100
4	Hijau-merah, mati	100
5	Hijau-biru, mati	90
6	Merah-biru, mati	100

7	Hijau, merah, biru	90
8	Semua lampu, mati	90
9	Pengiriman teks huruf besar	100
10	Pengiriman teks huruf kecil	100
11	Pengiriman teks angka	100

Pada hasil pengujian ditemukan keadaan lampu mati ketika diberikan perintah nyala. Hal ini disebabkan oleh rangkaian pada rele sehingga mengganggu aktifitas rangkaian kontrol, pada penelitian ini menggunakan sistem minimum ATMega8535.

3.2 Pengujian perintah melalui komputer secara nirkabel

Pengujian menggunakan komputer secara nirkabel, pada penelitian ini menggunakan komputer, bertujuan mengetahui tingkat keberhasilan pengiriman perintah secara nirkabel. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengakses halaman HTML yang terdapat di dalam router menggunakan web browser pada komputer. Pada tampilan HTML, terdapat tiga tombol lampu, satu tombol off dan kotak teks beserta tombol kirim untuk mengirim teks. Ketiga tombol lampu yang berwarna hijau, merah dan biru masing – masing merepresentasikan lampu yang terhubung dengan ATMega8535. Kotak teks berfungsi sebagai tempat menuliskan teks yang akan dikirim ke layar LCD 16*2.

Cara pengujian sama dengan yang dilakukan pada percobaan 3.1. Tingkat keberhasilan pengujian ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2 Prosentase hasil pengujian

No	Pengujian	Prosentase Keberhasilan (%)
1	Hijau, mati	100
2	Merah, mati	100
3	Biru, mati	100
4	Hijau-merah, mati	100
5	Hijau-biru, mati	100
6	Merah-biru, mati	100
7	Hijau, merah, biru	100
8	Semua lampu, mati	100
9	Pengiriman teks huruf besar	100
10	Pengiriman teks huruf kecil	100
11	Pengiriman teks angka	100

3.3 Pengujian pengiriman perintah berdasarkan jarak

Pada penelitian ini dilakukan pengujian pengiriman perintah berdasarkan jarak. Pengujian ini bertujuan mengukur efektifitas pengiriman perintah secara nirkabel dengan jarak yang relatif jauh antara router Wi-Fi dan komputer sebagai pemberi perintah. Pada pengujian ini, jarak antara router Wi-Fi dan komputer dibedakan menjadi 3 yaitu, 20 meter, 40 meter dan 60 meter.

Pengujian dilakukan dengan 11 masukan, yaitu hijau, merah, biru, hijau-merah, hijau-biru, merah-biru, semua lampu, teks huruf besar, teks huruf kecil, dan teks angka. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan jarak yang berbeda yaitu 20 meter, 40 meter, dan 60 meter. Prosentase hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3 Prosentase hasil pengujian

No	Pengujian	Prosentase Keberhasilan (%)
1	20 meter	100
2	40 meter	100
3	60 meter	100

3.4 Analisis Perangkat Lunak

Pengujian pada Komputer dilakukan melalui halaman web dari router TP-Link MR3220v2. Dasar dari halaman web tersebut dirancang menggunakan bahasa pemrograman HTML yang kemudian dikoneksikan dengan kode program bash yang merupakan bahasa perintah pada terminal OpenWrt. Pada inintinya, kode program pada halaman HTML berisi sebagai berikut:

```

<map name="Map" id="Map">
<area shape="rect" coords="50,40,103,110"
href="http://192.168.1.1/cgi-bin/Hijau.cgi"
alt="Hijau"/>
<area shape="rect" coords="147,40,208,110"
href="http://192.168.1.1/cgi-bin/Merah.cgi"
alt="Merah"/>
<area shape="rect" coords="263,40,310,110"
href="http://192.168.1.1/cgi-bin/Biru.cgi"
alt="Biru" />
<area shape="rect" coords="50,167,103,238"
href="http://192.168.1.1/cgi-bin/HM.cgi"
alt="Hijau-Merah" />
<area shape="rect" coords="147,167,208,238"
href="http://192.168.1.1/cgi-bin/HB.cgi"
alt="Hijau-Biru" />
<area shape="rect" coords="263,167,310,238"
href="http://192.168.1.1/cgi-bin/MB.cgi"
alt="Merah-Biru" />
<area shape="rect" coords="111,308,179,349"
href="http://192.168.1.1/cgi-bin/Hidup.cgi"
alt="Hidup Semua" />
<area shape="rect" coords="195,308,256,349"
href="http://192.168.1.1/cgi-bin/Mati.cgi"
alt="Mati" />
<form action="/cgi-bin/Teks.cgi" method="GET">
Masukkan teks:<input type="text" name="teks"
value=""><br>
<input type="submit" value="Kirim">
</form>
```

Halaman HTML pada penelitian ini menggunakan suatu gambar berformat png. Gambar tersebut kemudian dipilih suatu daerah sebagai area yang berfungsi sebagai link ke kode program bash yang berisi karakter yang akan dikirimkan ke ATMega8535. Seperti terlihat pada kode program di atas, koordinat (80,90, 140, 155) berupa persegi, dikoneksikan ke kode program bash berformat cgi di alamat 192.168.1.1/cgi-bin/Hijau.cgi. Alamat tadi

berisikan perintah yang sama dengan perintah saat berada pada terminal OpenWrt, yaitu echo "H">/dev/ttyUSB1.

Untuk pengiriman teks, halaman HTML menggunakan fungsi form atau berupa kotak teks sebagai isian. Teks yang akan dikirim memiliki value atau nilai berupa string. Ketika tombol "Kirim" ditekan, browser akan mengacu pada kode program bash yang terdapat pada alamat 192.168.1.1/cgi-bin/Teks.cgi. Alamat tersebut berisikan kode program bash yang menangkap teks yang dikirimkan sehingga dapat dikodekan sebagai perintah pada terminal OpenWrt. Berikut adalah kode program yang terdapat pada Teks.cgi:

```
#!/bin/sh -ax
teks=`echo "$QUERY_STRING" | sed -n
's/^.*teks=\([&]*\).*$/\1/p' | sed
's/%20/ /g`
echo $teks>/dev/ttyUSB1
```

Pada ATmega8535 kode program utama dimulai dengan PORTC dikondisikan bernilai 0 dan akan aktif jika bernilai 1 (active high). Dilanjutkan dengan inisialisasi serial dan lcd. Kode program kemudian memasuki perulangan tak terhingga. Pada bagian ini berisi mengenai penerimaan data dari router Wi-fi melalui komunikasi serial yang telah terbangun. RecDat merupakan sebuah variabel dari fungsi Receive(). Fungsi Receive() berisi sebagai berikut:

```
unsigned char Receive()
{
    while(UCSRA.7==0);
    return UDR;
}
```

UCSRA.7==0 merupakan keadaan dimana register pada USART siap menerima data berupa karakter. Pada saat itu, program menerima karakter yang dikirim melalui router.

Program utama juga berisi switch case yang mana berfungsi sebagai pengondisian menurut data yang diterima. Pada program tampak ketika data yang diterima adalah "H" maka program akan mengeksekusi perintah mengubah kondisi PORTC menjadi 0b00000001. Demikian pula dengan karakter "M", "B", "J", "G", "N" dan "O" yang memiliki kondisi masing – masing. Sedangkan jika karakter yang diterima adalah selain karakter yang tersebut di atas, program akan mengeksekusi lcd_puts(Rec). Rec merupakan variabel yang berfungsi sebagai pengganti data yang diterima sebagai tipe data char.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa Router Wi-Fi TP-Link MR3220v2 dapat digunakan sebagai penyedia hubungan nirkabel antara ATmega8535 dengan komputer.

Perintah dari komputer dapat diterima oleh ATmega8535 yang diaplikasikan pada lampu pijar dan LCD 16*2.

Penggunaan mikrokontroler ATmega8535 yang memiliki USART dapat menciptakan komunikasi serial dengan perangkat Router Wi-Fi.

Teks yang dikirim dari komputer dapat ditampilkan secara utuh oleh LCD 16*2 melalui ATmega8535.

Tampilan HTML dapat membantu dalam pemberian perintah dari Komputer Tablet ke Router Wi-Fi.

Prosentase keberhasilan pada pengiriman perintah melalui terminal OpenWrt pada komputer sebesar 96,36%, sedangkan prosentase keberhasilan pada pengiriman perintah melalui Komputer Tablet secara nirkabel sebesar 100%.

Pengiriman perintah secara nirkabel dengan jarak 20 meter, 40 meter, dan 60 meter memiliki prosentase keberhasilan sebesar 100% sedangkan jarak maksimum pengiriman perintah adalah 100 meter atau sama dengan jarak jangkauan maksimum dari Router Wi-Fi TP-Link MR3220v2.

Referensi

- [1]. Bejo, Agus. 2008. *C dan AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATmega8535*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [2]. Ilham, Julian. 2011. *Perancangan Pengendalian Penjadwal Lampu Ruangan Berdasarkan Database melalui Komunikasi Wireless ZigBee*. penelitian. Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro, Semarang.
- [3]. Kernighan, Brian W. ; Ritchie Dennis M. 1988. *The C Programming Language (2nd Ed)*. Prentice Hall. Englewood Cliff, NJ.
- [4]. Nurcahyo, Sidik. 2011. *Aplikasi dan Teknik Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmel*. Andi Publisher.
- [5]. ---, Datasheet ATmega 8535, <http://www.atmel.com/images/doc2502.pdf> (diakses 17 Mei 2013)
- [6]. ---, IEEE 802.11: Wireless LANs, <http://standards.ieee.org/about/get/802/802.11.html> (diakses 23 Mei 2013)