

PERANCANGAN SISTEM PENGIRIMAN DATA PEMILUKADA DIGITAL SECARA NIRKABEL DALAM LINGKUP TPS KE KECAMATAN MENGGUNAKAN ARF 7429B

Jefri Yandika*, Darjat, and Ajub Ajulian Zahra

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

*)E-mail: jefriyandika@gmail.com

Abstrak

Perkembangan sistem komunikasi nirkabel semakin berkembang pesat. Teknologi nirkabel tidak bisa lepas dalam kehidupan sehari-hari. Kemudahan instalasi serta efisiensi yang ditawarkan, menjadi salah satu faktor utama mengapa teknologi ini terus dikembangkan. Dengan menggunakan ruang udara bebas sebagai medium transmisi, tidak seperti media kabel yang memiliki keterbatasan fisik dan ukuran, maka hal ini membuat proses komunikasi data menjadi semakin mudah dan fleksibel. Penelitian ini bertujuan untuk suatu sistem pemilihan umum kepala daerah dan wakil kepala daerah (pemilukada) secara digital sehingga dapat mempercepat proses pemilukada dari awal sampai akhir. Dalam sistem ini teknologi nirkabel digunakan sebagai media pengiriman data hasil suara dari TPS ke KPU dengan cepat. Untuk dapat mengirimkan data secara nirkabel, sistem ini menggunakan modul ARF 7429B sebagai alat komunikasinya. Untuk lebih aman saat pengiriman data, sistem ini menggunakan metode enkripsi sebagai sistem keamanan datanya. Dari hasil pengujian pemanfaatan teknologi ARF 7429B sebagai modul pengiriman data nirkabel secara keseluruhan sudah sesuai dengan algoritma yang diinginkan. Data hasil suara dapat dikirimkan dan diterima secara nirkabel ke KPU dengan baik. Yang nantinya data ini dapat langsung direkapitulasi untuk mendapatkan hasil suara terbanyak.

Kata kunci : ARF 7439B, nirkabel, pemilukada

Abstract

The development of wireless communication systems is growing rapidly. Wireless technology cannot be separated in daily life. Ease of installation and efficiency, become one of the main factor why this technology is being developed. By using the air as the transmission medium, unlike cable medium with physical and size disabilities, then it makes the process of data communication become easier and flexible. This research has purpose to make an election system of regional head and deputy regional head (PEMILUKADA) digitally so it can faster the process from start until finish. In this system, wireless technology is being used as a medium for data transmission of votes from polling stations to the commission quickly. In order to transmit data wirelessly, this system uses the ARF 7429B module as its communication tool. To gain more security during transmission of data, the system uses the data encryption methode. As the results of testing the use of technology as an ARF 7429B wireless data transmission module as a whole is in accordance with the desired algorithm. Polling data can be transmitted and received wirelessly to the KPU well. Then it can be recapitulated directly to get the most votes.

Keyword : ARF 7439B, wireless, pemilukada

1. Pendahuluan

Dalam kehidupan berbangsa dan bernegara di Indonesia pasti tidak asing lagi dengan pemilihan umum kepala daerah dan wakil kepala daerah (pemilukada). Pemilihan calon kepala daerah ini menjadi pesta rakyat lima tahun sekali untuk memilih calon pemimpin daerahnya masing-masing. Calon pemilih harus terdaftar dalam daftar calon

pemilih pada daerahnya masing-masing dan membawa bukti dari kelurahan setempat pada saat proses pemilihan[1].

Dalam lingkungan pemilukada yang konvensional, masih memiliki kekurangan pada sistem pemilihan dan proses perhitungan suara. Kecurangan yang sering terjadi pada pemilukada adalah adanya manipulasi pada saat

pengiriman kertas suara ke pusat. Perkembangan teknologi nirkabel (*wireless*) kian hari kian pesat. Teknologi nirkabel ini banyak digunakan pada kehidupan sehari – hari. Teknologi ini terus dikembangkan dikarenakan kemudahan dalam instalasi serta penggunaan yang lebih efisien. Dengan menggunakan ruang udara bebas sebagai medium transmisi, tidak seperti media kabel yang memiliki keterbatasan fisik dan ukuran, maka hal ini membuat proses komunikasi data akan menjadi semakin mudah dan fleksibel.

Dengan berkembangnya teknologi informasi, teknologi nirkabel (*wireless*) dapat diterapkan juga kebidang Pemilukada yang ada di Indonesia guna meningkatkan kualitas penyelenggaraan Pemilihan Umum yang bersih, efisien dan efektif[2]. Sehingga dapat mempersingkat proses pendistribusian hasil suara ke KPU dan mempersingkat proses penghitungan surat suara.

Dalam penelitian ini akan dibahas tentang proses pengiriman datanya. Data akan dikirimkan secara nirkabel (*wireless*) dengan menggunakan ARF 7429B dengan ditambah sistem keamanan data saat pengiriman. Sehingga dapat mengatasi kekurangan dalam penyelenggaraan Pemilukada.

2. Metode

2.1 Struktur Program Sistem

Pada perancangan sistem pemilukada ini terbagi menjadi 2 bagian. Bagian pertama adalah Tempat Pengambilan Suara (TPS) yang terdiri dari satu unit ARF 7429B sebagai media pengiriman data dan satu unit laptop sebagai antarmuka (*interface*) pengguna. ARF 7429B ini langsung terhubung dengan unit ARF 7429B yang ada di Komisi Pemilihan Umum (KPU). Kemudian bagian kedua adalah Komisi Pemilihan Umum (KPU) yang terdiri dari satu unit ARF 7429B dan satu unit laptop sebagai antarmuka (*interface*) pengguna. Pada KPU ini data hasil suara akan dikumpulkan lalu hasilnya akan ditampilkan dalam *web* sebagai hitung cepat (*Quick Count*).

Pengambilan data hasil suara akan dilakukan di TPS. Setelah data hasil suara terkumpul, data akan dikirimkan secara nirkabel (*wireless*) ke KPU. Pada saat pengiriman data diberi proteksi agar tidak mudah di retas, yaitu dengan metode enkripsi. Sebelum dikirimkan data terlebih dahulu akan dienkripsi, sehingga yang dikirimkan berupa data terenkripsi bukan data asli.

Setelah data dikirim, data hasil suara akan diterima oleh KPU. Data yang diterima masih berupa data terenkripsi. Setelah data diterima, data terenkripsi tersebut akan didekripsi dengan suatu metode sehingga data hasilnya berupa data asli. Setelah menjadi data asli, data akan disimpan kedalam *database* KPU. Kemudian hasilnya

akan ditampilkan pada *web* hitung cepat (*Quick Count*) sehingga dapat dilihat oleh orang banyak.

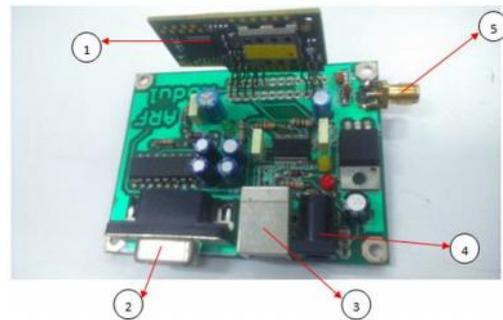
Dalam sistem ini terdapat dua peran, yaitu pengirim dan penerima. Pengirim adalah TPS dan penerima adalah KPU. Secara umum perancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1 Diagram sistem pengiriman data *wireless* Pemilukada

2.2 ARF 7429B

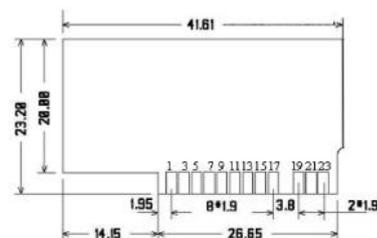
ARF 7429B terdiri dari dudukan modul dan modul ARF7429. Dudukan disini berfungsi untuk memudahkan dalam penggunaan modul. Dudukan terdiri dari beberapa bagian yaitu modul ARF 7429, *port* serial, *supply*, dan *port* antena. Tampilan modul ARF 7429 dengan dudukannya dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



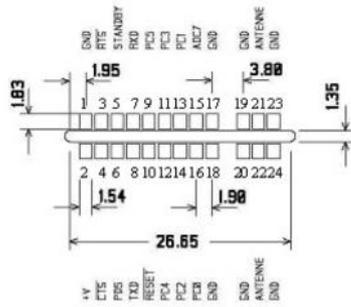
Gambar 2 Modul ARF 7429B beserta dudukannya

Penjelasan untuk Gambar 2 adalah sebagai berikut[4]:

1. Modul ARF 7429B
2. *Port* serial DB9
3. *Port* serial
4. *Port* *supply*
5. *Port* antena



Gambar 3 Spesifikasi mekanis ARF7429B (tampak samping)[5]



Gambar 4 spesifikasi mekanis ARF7429B (tampak bawah)[5]

Gambar 3 memperlihatkan spesifikasi dimensi tampak samping dari ARF 7429B dan Gambar 4 memperlihatkan spesifikasi dimensi tampak bawah dari ARF 7429B. Pada Gambar 4 dapat dilihat konfigurasi pin dari ARF 7429B dan penjelasan dari masing-masing pin diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Konfigurasi PIN ARF7429B[5]

Pin	Nama	I/O	Deskripsi	Fungsi Alternatif
1	GND		Ground	-
2	VDD		Tegangan operasi (3 volt)	-
8	TXD	O	Transmisi data serial	-
7	RXD	I	Penerima data serial	-
3	/RTS	O	Request To Send	-
10	/RESET	I	Transceiver RESET, aktif LOW.	-
5	PWD	I	Power down management	-
16	GPIO1 / PC0	I/O	Extended general purpose I/O	-
13	GPIO2 / PC1	I/O	Extended general purpose I/O	RS485
14	GPIO3 / PC2	I/O	Extended general purpose I/O	-
11	GPIO4 / PC3	I/O	Extended general purpose I/O	RS485
12	GPIO5 / PC4	I/O	Extended general purpose I/O	RS485
9	GPIO6 / PC5	I/O	Extended general purpose I/O	-
6	GPIO7 / PD5	I/O	Extended general purpose I/O	RS485
15	GPIO8 / ADC7	ADC	Analog to digital conversion	-
17, 18	GND		Ground	-
19, 20	GND RF		Ground antena RF	-
21, 22	RF in/out		IN/OUT antena RF	-
23, 24	GND RF		Ground antena RF	-

2.3 Perancangan Perangkat-lunak (Software)

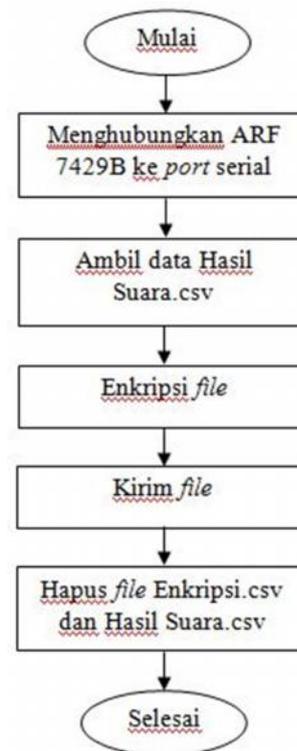
Pada perancangan sistem pengiriman data pemilukada digital ini dibagi menjadi 3 bagian. Bagian pertama adalah program pengiriman data. Pengiriman data dilakukan di TPS. Data hasil suara dari sesi pemilihan akan dikirimkan secara nirkabel ke KPU. Alat yang digunakan untuk pengiriman ini adalah ARF 7429B. Data yang dikirimkan berupa data dengan format .csv yang

dapat dilihat pada Microsoft Excel. Sebelum data dikirimkan terlebih dahulu dienkripsi agar data yang dikirimkan aman. Setelah dikirimkan data akan otomatis dihapus oleh program. Ini untuk mencegah duplikasi data.

Bagian kedua adalah program penerima. Program penerima ini akan otomatis menyimpan data jika program mendeteksi kalimat "Selesai". Data yang diterima berupa data terenkripsi. Maka untuk menjadikan data asli kembali, dilakukan proses dekripsi. Bagian ketiga adalah penghitungan cepat. Pada program penerima setelah data didekripsi, kemudian data tersebut akan otomatis tersimpan pada database. Lalu program hitung cepat akan menghitung jumlah suara yang ada pada database. Hasil yang disajikan berbentuk prosentase jumlah suara tiap calon. Hasil ini akan ditampilkan pada web hitung cepat yang akan diupdate setiap 3 detik sekali.

2.3.1 Diagram Menu Pendaftaran

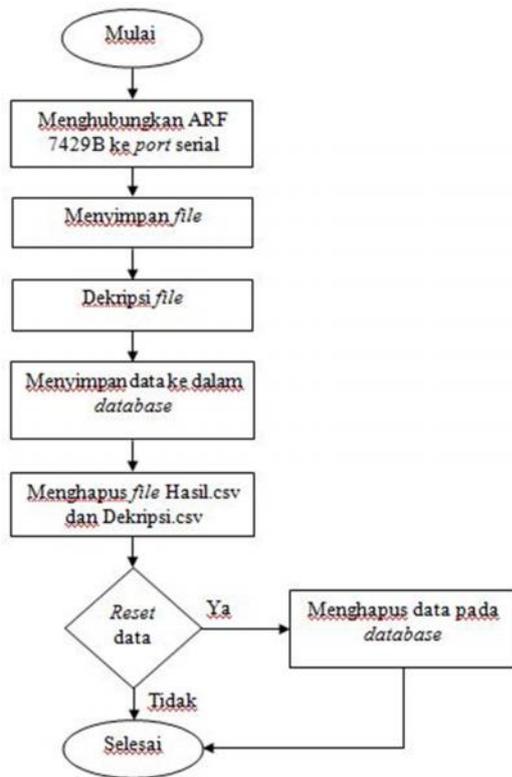
Gambar 5 menunjukkan diagram alir program pengiriman data.



Gambar 5 Diagram alir program pengiriman data

2.3.2 Diagram Menu Pengisian

Gambar 6 menunjukkan diagram alir program penerima data.



Gambar 6 Diagram alir program penerima

2.3.3 Program hitung cepat

Gambar 7 merupakan tampilan *web* hitung cepat.



Gambar 7 Tampilan *web* hitung cepat

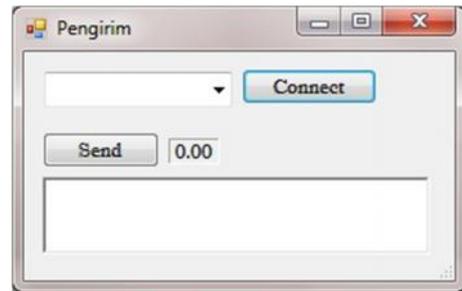
3. Hasil dan Analisa

3.1 Pengiriman Data

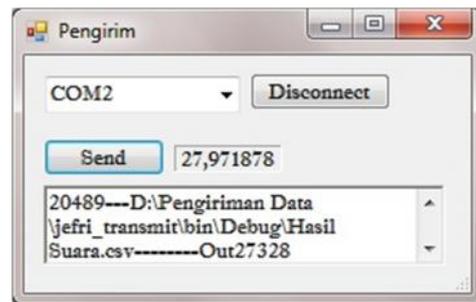
Pengiriman data dilakukan di TPS/kelurahan. Data hasil suara selama proses pemilihan akan dikirimkan secara nirkabel ke KPU. Format data yang dikirimkan adalah .csv yang dapat dilihat di Microsoft Excel.

Untuk mengirimkan data pertama-tama ARF 7429B harus terhubung dengan komputer. ARF 7429B dihubungkan dengan kabel RS232 to USB ke komputer. Setelah ARF 7429B terhubung ke komputer maka program dapat mengirim data secara nirkabel ke KPU. Data Hasil

Suara.csv akan dikirimkan dengan menekan tombol send pada program. Kemudian program akan mengirimkan data dengan terlebih dahulu dienkripsi untuk keamanan. Data akan dikirimkan selama waktu yang ditunjukkan oleh program. Pada contoh ini data asli sebesar 20489 byte dan yang dikirimkan sebesar 27328 byte Tampilan program awal dapat dilihat pada Gambar 8 dan tampilan program yang telah sukses mengirimkan data dapat dilihat pada Gambar 9



Gambar 8 Tampilan awal program pengiriman

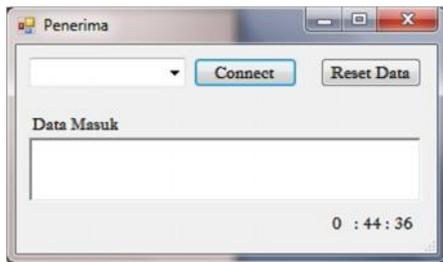


Gambar 9 Tampilan program yang sukses mengirim data

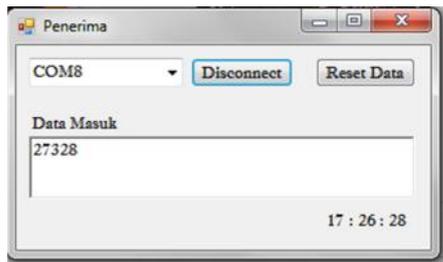
3.2 Penerima Data

Penerimaan data dilakukan di KPU. Data hasil suara dikirimkan secara nirkabel ke KPU. Data yang diterima nanti merupakan data yang sama dengan yang dikirimkan dari program pengirim yang ada di TPS/kelurahan. Untuk dapat menerima data, ARF 7429B harus dihubungkan dengan komputer. Setelah ARF 7429B terhubung ke komputer maka program dapat menerima data dari pengirim. Setelah dihubungkan dengan port serial maka program akan otomatis menerima semua data yang dikirim.

Program akan bekerja ketika mendeteksi data yang disisipi "Selesai". Setelah menerima data pada program akan muncul besar data yang diterima. Data yang diterima merupakan data terenkripsi yang nantinya akan diproses oleh program sehingga menjadi data asli. Pada contoh ini data yang diterima sebesar 27328 bytes. Tampilan awal program dapat dilihat pada Gambar 10 dan tampilan program setelah menerima data dapat dilihat pada Gambar 11.

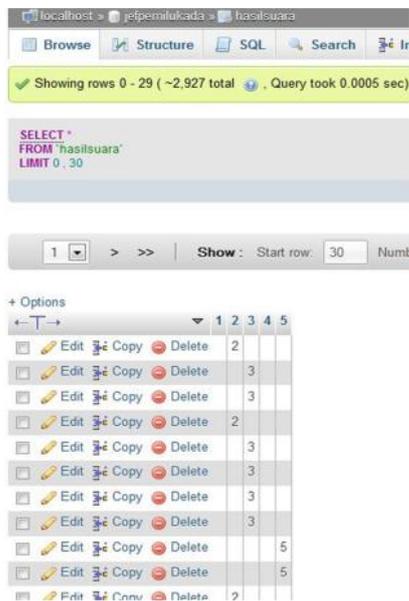


Gambar 10 Tampilan program awal penerima



Gambar 11 Tampilan program yang sukses menerima data

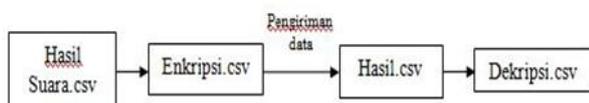
Data yang diterima selanjutnya akan diproses sehingga menjadi data asli. Data ini akan otomatis disimpan pada database yang ditentukan. Tampilan data suara pada database dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12 Tampilan data suara pada database

3.4 Analisis data

3.4.1 Similaritas Data



Gambar 13 Bagan pengiriman data

Sebelum dikirimkan, data asli terlebih dahulu dienkripsi. Setelah dikirimkan maka akan diterima sebagai data terenkripsi. Setelah data terenkripsi diterima maka selanjutnya akan didekripsi sehingga menjadi data asli seperti data awal pada pengirim. Maka dapat disimpulkan data yang dikirimkan yaitu Enkripsi.csv haruslah sama dengan data yang diterima yaitu Hasil.csv. Hasil Suara.csv harus sama dengan Dekripsi.csv. Sebagai contoh sebuah file Hasil Suara.csv dikirimkan menggunakan ARF 7429B ke penerima. Isi dari file tersebut dapat dilihat pada gambar 13. Kemudian sebelum dikirimkan file dienkripsi yang kemudian menjadi file Enkripsi.csv. Isi dari file Enkripsi.csv ditunjukkan pada listing berikut ini:

```

"LV2vEesZ0g1qUwFhAjJghzhFgZKYH3bXMMaRe1W
5twa1bogsYmb+/uklo4XomX3a3OhunO+tnOq1Kp5j/I
Oe/Ub6+8sv5dUBgx1mxxYwYt8oqqKBUBUqNOeCkK
1iujl7RZbhOSg1twIkt0IyMXKM6rUqnmP8g579Rvr7yy/
11mQ6MANm0z2QeCo5zVkr7y"
    
```

Setelah data dikirimkan maka yang diterima adalah data enkripsi yang disimpan dalam file Hasil.csv. Isi file Enkripsi.csv harus sama dengan Hasil.csv. Isi dari file Hasil.csv ditunjukkan pada listing berikut ini:

```

"LV2vEesZ0g1qUwFhAjJghzhFgZKYH3bXMMaRe1W
5twa1bogsYmb+/uklo4XomX3a3OhunO+tnOq1Kp5j/I
Oe/Ub6+8sv5dUBgx1mxxYwYt8oqqKBUBUqNOeCkK
1iujl7RZbhOSg1twIkt0IyMXKM6rUqnmP8g579Rvr7yy/
11mQ6MANm0z2QeCo5zVkr7y"
    
```

Dapat dilihat bahwa isi file Enkripsi.csv sama dengan Hasil.csv. Hal ini dapat disimpulkan bahwa data yang dikirimkan telah berhasil diterima. Seperti yang seharusnya, file Dekripsi.csv sama dengan isi file Hasil Suara.csv.

3.4.2 Variasi Pengiriman Data

Pengujian variasi pengiriman data menggunakan 2 variasi yaitu variasi jarak dan variasi besar data. Pada pengujiannya, variasi jarak dan besar data dilakukan dengan 2 keadaan yaitu keadaan LOS (*Line of Sight*) dan tidak LOS (*Line of Sight*). Keadaan LOS dapat diartikan sebagai kondisi tidak adanya penghalang antara sisi pengirim dan penerima. Sedangkan keadaan tidak LOS kondisi dimana ada penghalang antara sisi pengirim dan penerima. Hasil pengujian pengiriman data dengan variasi jarak dan besar data dalam keadaan LOS dapat ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil pengujian LOS

Jarak	Besar Data (KB)	Waktu Pengiriman (detik)	Keterangan
20 meter	5	7,057797	Berhasil
	20	28,394051	Berhasil
	50	71,098549	Berhasil
	100	142,243918	Berhasil
50 meter	200	284,551721	Berhasil
	5	7,058348	Berhasil
	20	28,382310	Berhasil
	50	71,099335	Berhasil
100 meter	100	142,233972	Berhasil
	200	284,547207	Berhasil
	5	7,074337	Berhasil
	20	28,376206	Berhasil
250 meter	50	71,006817	Berhasil
	100	142,047303	Berhasil
	200	284,117137	Berhasil
	5	7,080965	Berhasil
500 meter	20	28,381256	Berhasil
	50	70,999990	Berhasil
	100	142,066909	Berhasil
	200	284,117137	Tidak Berhasil
	5	7,080965	Berhasil
	20	28,382165	Berhasil
	50	71,008163	Tidak Berhasil
	100	142,051258	Tidak Berhasil
	200	284,123427	Tidak Berhasil

Dapat dilihat dari Tabel 2 bahwa variasi jarak dapat mempengaruhi keberhasilan pengiriman data. Pada jarak 20 meter sampai 100 meter data dapat diterima dengan baik. Sedangkan untuk jarak 250 meter dan 500 meter data yang diterima kurang baik. Ini dikarenakan karena semakin jauh jarak tempuh maka semakin lemah sinyal sehingga data yang dikirim tidak diterima dengan baik.

Pada Tabel 2 juga dapat disimpulkan bahwa variasi jarak tidak mempengaruhi secara signifikan waktu pengiriman data. Ini dibuktikan pada perubahan jarak dari 20 meter sampai 500 meter tidak terjadi perubahan yang besar dalam waktu pengiriman. Yang mempengaruhi waktu pengiriman adalah variasi besar data. Semakin besar data yang dikirimkan akan semakin lama waktu pengiriman.

Untuk pengujian tidak LOS dilakukan dengan memberikan halangan fisik pada saat pengiriman data. Untuk pengujian tidak LOS juga menggunakan variasi jarak dan besar data. Hasil data pengujian pengiriman data tidak LOS disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil pengujian tidak LOS

Jarak	Besar Data (KB)	Waktu Pengiriman (detik)	Keterangan
20 meter	5	6,987189	Tidak Berhasil
	20	27,964672	Tidak Berhasil
	50	69,982514	Tidak Berhasil
	100	139,990683	Tidak Berhasil
50 meter	200	279,996340	Tidak Berhasil
	5	6,974283	Tidak Berhasil
	20	27,966215	Tidak Berhasil
	50	69,975510	Tidak Berhasil
100 meter	100	139,990683	Tidak Berhasil
	200	279,998253	Tidak Berhasil
	5	6,982256	Tidak Berhasil
	20	27,960329	Tidak Berhasil
250 meter	50	69,975168	Tidak Berhasil
	100	139,994145	Tidak Berhasil
	200	280,000692	Tidak Berhasil
	5	6,966822	Tidak Berhasil
500 meter	20	27,969923	Tidak Berhasil
	50	69,983912	Tidak Berhasil
	100	139,995458	Tidak Berhasil
	200	280,004037	Tidak Berhasil
	5	6,978997	Tidak Berhasil
	20	27,960385	Tidak Berhasil
	50	69,984126	Tidak Berhasil
	100	139,991692	Tidak Berhasil
	200	280,002361	Tidak Berhasil

Pada pengujian pengiriman data tidak LOS data yang dikirimkan semuanya tidak berhasil. Data yang telah berhasil dikirimkan dari sisi pengirim tidak dapat diterima pada sisi penerima. Ini disebabkan karena sinyal yang dipancarkan oleh pengirim tidak dapat menjangkau penerima akibat terhalang suatu objek ataupun dapat juga terpantulkan.

Dari kedua hasil pengujian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa pengiriman data pada keadaan LOS akan lebih baik dibandingkan pengiriman data pada keadaan tidak LOS. Ini disebabkan sinyal yang dipancarkan akan LOS dan tidak terhalang oleh suatu objek. Sehingga pengiriman data bisa lebih optimal.

4. Kesimpulan

Pada pengiriman data menggunakan ARF 7429B, data yang dikirimkan oleh program pengirim dapat diterima dengan baik oleh program penerima hanya sampai jarak 500 meter dalam keadaan LOS (*Line of Sight*). Data yang diterima dapat dengan baik disimpan pada *database*. Sehingga dapat langsung melakukan rekapitulasi dan hasilnya ditampilkan dalam *web* hitung cepat. Pada pengiriman data dalam keadaan LOS (*line of sight*) lebih baik dibanding keadaan tidak LOS (*line of sight*). Ini dikarenakan pada saat pengiriman data dalam keadaan LOS tidak ada penghalang sinyal dari pengirim ke penerima. Pada pengujian pengiriman data, variasi jarak tidak mempengaruhi secara signifikan waktu pengiriman data tetapi besar data yang dikirimkan mempengaruhi waktu pengiriman data.

Pengiriman data dalam keadaan LOS (*line of sight*) lebih baik dibanding keadaan tidak LOS (*line of sight*). Ini dikarenakan pada saat pengiriman data dalam keadaan LOS tidak ada penghalang sinyal dari pengirim ke penerima. Dengan sistem pemilukada digital, proses pemilukada akan semakin lebih cepat dibanding sistem pemilukada saat ini.

Referensi

- [1]. ----,Pemilukada, <http://kpu.go.id/index.php/pages/detail/2008/4/Visi-dan-Misi>. diakses April 2014
- [2]. ----,electronic voting in USA, <http://www.bravenewballot.org/electronic-voting-in-usa>, diakses April 2014
- [3]. Viansyah, Okto, "Perancangan *Transponder* 900MHz Menggunakan ARF 7429B Berbasis Mikrokontroller ATmega 1280", Skripsi S-1, Universitas Diponegoro, Semarang, 2012.
- [4]. Nauvaliana, Sheila, "Perancangan Sistem Pemantauan Ruang Secara Nirkabel Menggunakan ARF 7429B", Skripsi S-1, Universitas Diponegoro, Semarang, 2013.
- [5]. ----, Datasheet ARF54 UART TTL modules user guide. Adeunis RF.
- [6]. Tanenbaum, Andrew S., "Computer Networks", Prentice Hall, New Jersey, 2003.
- [7]. Halsall, Fred, "Introduction to Communication and Computer Networks", Addison-Wesley Publishing Company Inc, Massachusetts, 1985.
- [8]. Banner Engineering Corp., "Frequency Hop Spread vs. Direct Sequence Spread Spectrum", USA, 2007.
- [9]. Schwartz, Sorin M., "Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS) vs. Direct Sequence Spread Spectrum (DSS) in Broadband Wireless Access (BWA) and Wireless LAN (WLAN)"
- [10]. Bagad, V, S, Dhotre, I, A,"Cryptography & Network Security",Technical Publication Pune, India, 2008. Diakses April 2014