

# Penerapan Teknologi *Short Messages Service (Sms)* Untuk Pengendalian Frekuensi Stasiun Pancar Ulang

Mira Orisa<sup>#1</sup>

<sup>#</sup>*Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang  
Jl.Raya Karanglo Km 2 Malang*

<sup>1</sup>*mir4\_orisa@yahoo.co.id*

**Abstrak**— Komunitas pengguna radio frekuensi seperti pengguna handy talky (HT) dapat saling berkomunikasi dengan menggunakan suatu kanal frekuensi tertentu yang ada di stasiun pancar ulang. Stasiun pancar ulang ini biasanya diletakkan di daratan tinggi di wilayah tertentu. Komunikasi pengguna HT biasanya melakukan perubahan frekuensi mereka jika terjadi hal-hal yang dapat mengganggu privasi komunitas. Perubahan frekuensi pada stasiun pancar ulang biasanya dilakukan secara manual, oleh sebab itu untuk mempermudah penggantian frekuensi maka dirancanglah suatu aplikasi yang memanfaatkan teknologi short messages service (SMS). Prinsip kerja alat ini adalah alat pengendali frekuensi pada stasiun pancar ulang menggunakan dua buah *handphone* (HP) untuk mengirim pesan (SMS) berupa nilai kanal frekuensi (angka tiga digit) atau check status frekuensi dan untuk menerima pesan (SMS). Mikrokontroler digunakan untuk memproses paket data yang diterima oleh HP penerima pesan, dan sebuah handy talky (HT) untuk menerima data dari mikrokontroler berupa nilai kanal frekuensi yang diinginkan. Pada stasiun pancar ulang frekuensi yang dirubah digunakan untuk memancarkan kembali komunikasi yang menggunakan frekuensi tersebut. Hasil pengujian alat dapat dikatakan berhasil, karena frekuensi yang dihasilkan setelah dibandingkan dengan frekuensi yang diinginkan hanya mempunyai kesalahan 0,00028%.

**Kata kunci**— radio frekuensi, stasiun pancar ulang, mikrokontroler, *Short Message Service (SMS)*

## I. PENDAHULUAN

Komunikasi antar pengguna radio frekuensi seperti handy talky (HT) adalah komunikasi satu arah dimana penerima dan pengirim pesan harus berbicara secara bergantian. Komunikasi antar HT dalam radius jarak jauh memerlukan bantuan stasiun pancar ulang. Gelombang radio dipancarkan secara horizontal, ketika pancaran gelombang terhalang oleh gunung, pohon ataupun bangunan yang tinggi maka komunikasi akan terhenti. Stasiun pancar ulang ini dibutuhkan untuk dapat menerima frekuensi dan memancarkan kembali frekuensi yang semula terhalang tersebut, sehingga komunikasi dapat berjalan lancar.

Komunitas pengguna handy talky tertentu biasanya memiliki sebuah stasiun pancar ulang dengan radio frekuensi tertentu pula. Stasiun pancar ulang ini biasanya diletakkan di atas permukaan bumi yang tinggi untuk dapat menjangkau daerah – daerah tertentu yang diinginkan. Pada stasiun pancar ulang ini terdapat kanal frekuensi tertentu untuk digunakan oleh suatu kelompok pengguna. Kelompok pengguna biasanya telah memiliki kanal frekuensi tertentu untuk digunakan akan

tetapi jika terdapat pengguna lain yang tidak diinginkan atau gangguan dari frekuensi itu sendiri maka kanal frekuensi harus dirubah. Perubahan kanal frekuensi harus dilakukan secara manual. Oleh Sebab itu diperlukan suatu alat yang dapat mengendalikan frekuensi pada stasiun pancar ulang yang praktis, yaitu pengendali frekuensi pada stasiun pancar ulang menggunakan sistem SMS (*Short Message Services*).

Teknologi *short messages service* (SMS) tidak hanya berfungsi sebagai pesan singkat untuk menyampaikan pesan saja, tetapi dapat diterapkan pada bidang tertentu untuk membantu mempermudah suatu pekerjaan dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian yang dilakukan oleh Soleh dan kawan-kawan (2013) yaitu menerapkan teknologi *short messages service* (SMS) untuk notifikasi sebuah e-jurnal. Teknologi SMS ini dinamakan SMS gateway. Tujuan penelitian ini untuk memudahkan authors, admin ataupun reviewer mendapatkan pesan notifikasi [1]. Putra (2013) juga melakukan penelitian tentang penerapan teknologi *short messages service* (SMS) untuk request lagu pada sebuah stasiun radio. Pada penelitian ini juga menggunakan teknologi SMS gateway seperti penelitian oleh Soleh dan kawan-kawan (2013). Penerapan teknologi ini bisa memberikan pelayanan yang memuaskan pendengar dikarenakan pesan mereka langsung ditanggapi [2]. Teknologi *short messages service* (SMS) ini juga bisa digunakan sebagai sarana penunjang informasi perpustakaan pada suatu sekolah seperti penelitian yang dilakukan oleh Nurlaela (2013). Penelitian ini dapat membantu petugas perpustakaan dalam penyampaian pesan kepada anggota perpustakaan [3].

Pada umumnya teknologi *short messages service* (SMS) hanya diterapkan untuk layanan *sms gateway* seperti pada penelitian yang sudah dijelaskan di atas. Pada penelitian ini teknologi *short messages service* (SMS) dapat digunakan untuk mengendalikan frekuensi stasiun pancar ulang. Perubahan frekuensi stasiun pancar ulang dapat dilakukan dimana saja operator pengguna berada hanya dengan sebuah spesan singkat saja.

## II. METODE PENELITIAN

### A. *Short Messages Service (SMS)*

SMS adalah fasilitas yang dimiliki oleh jaringan GSM (*Global System for Mobile Communication*) yang memungkinkan pelanggan untuk mengirimkan dan menerima pesan-pesan singkat berupa teks. Pesan singkat dinamakan sebagai pesan singkat karena hanya sepanjang 100 hingga 500

karakter terkecuali beberapa handphonetertentu bisa mencapai 1000 karakter [4].

SMS ditangani oleh jaringan melalui pusat layanan atau SMS Service Center (SMS SC) yang berfungsi menyimpan dan meneruskan pesan dari sisi pengirim ke sisi penerima. Format SMS yang dipakai oleh produsen MS (Mobile Station) adalah Protokol Data Unit (PDU). Format PDU akan mengubah septet kode ASCII (7 bit) menjadi bentuk Byte (8 bit) pada saat pengiriman data dan akan diubah kembali menjadi ASCII pada saat diterima oleh MS. Dibalik tampilan menu messages pada sebuah ponsel terdapat AT Command yang bertugas mengirim dan menerima data ke dan dari SMS Center. AT Command tiap-tiap SMS device bisa berbeda-beda, tetapi pada dasarnya sama. Perintah AT Command biasanya disediakan oleh vendor handphone. Pada ponsel GSM terdapat fasilitas pengaksesan data melalui koneksi serial atau dengan antarmuka infra merah untuk mengakses data, diperlukan urutan instruksi pada antarmuka ponsel. ETSI (European Telecommunication Standart Institute) menstandarkan instruksi tersebut dalam spesifikasi teknik GSM pada dokumen GSM 07.07 dan GSM 07.05, dimana setiap ponsel harus mengacu pada instruksi tersebut, instruksi ponsel diawali dengan karakter AT dan diakhiri dengan enter atau ODh. Perintah yang diterima akan direspon dengan diterimanya data 'OK' atau 'Error'. Instruksi yang diterima oleh ponsel dan sedang diproses akan akan terinterupsi oleh instruksi lain yang datang sehingga setiap pengiriman instruksi harus menunggu datangnya respon dari ponsel. Beberapa contoh AT Command yang penting untuk SMS adalah sebagai berikut[5] :

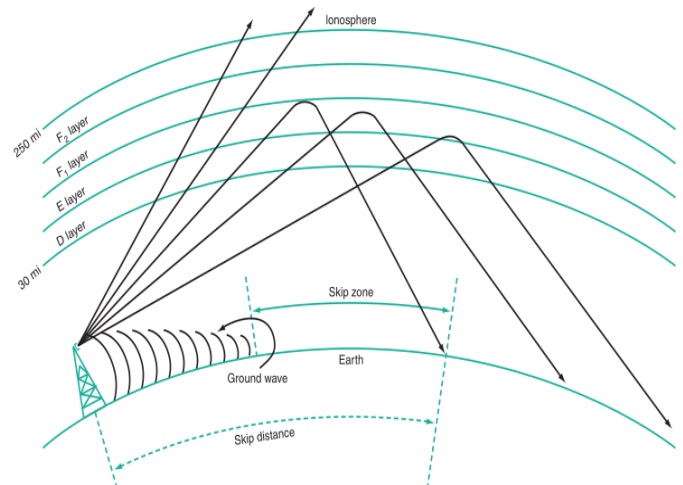
- AT+CMGS - Untuk mengirim SMS
- AT+CMGL - Untuk memeriksa SMS
- AT+CMGD - Untuk menghapus SMS
- AT+CMGR - Untuk membaca SMS

**B. Stasiun Pancar Ulang**

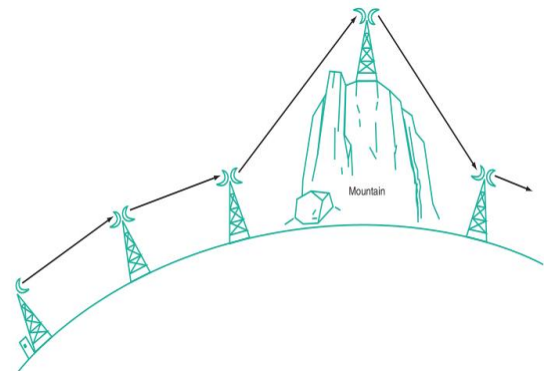
Radius Jangkauan radio frekuensi tergantung pada kekuatan pancar gelombang radio frekuensi, tinggi antena, sensitivitas mobile receiver dan interferensi lainnya. Bentuk dasar gelombang yang dihasilkan oleh sebuah pemancar adalah gelombang sinusoida. Gelombang tersebut dipancarkan ke lapisan ionosfer bisa jadi bentuknya tetap seperti sinusoida atau bisa juga berubah, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Sebuah gelombang sinusoida dapat berupa satu siklus, dua siklus atau banyak siklus. Jumlah siklus gelombang dalam durasi satu detik disebut sebagai frekuensi. Range frekuensi antara 3 KHz sampai dengan 300 GHz disebut frekuensi radio[6].

Komunikasi radio frekuensi dalam penyelenggaraan KRAP (komunikasi radio amatir penduduk) berada pada kanal VHF (very high frequency) yaitu antara 142.000 Mhz sampai dengan 143.600 Mhz dengan spasi 20 Khz. Kanal frekuensi radio untuk stasiun pancar ulang (repeater) dibagi dua yaitu frekuensi untuk RX adalah 142.000 Mhz dan 142.025 Mhz, sedangkan untuk TX adalah 143.3550 Mhz dan 143.575 Mhz.[7].

Stasiun pancar ulang atau repeater bertujuan untuk meningkatkan jangkauan komunikasi baik untuk mobile ataupun radio genggam. Stasiun pancar ulang atau repeater terletak didaerah yang tinggi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2[6].



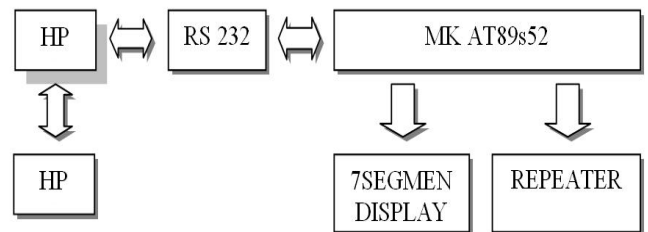
Gambar.1 Efek pembiasan dengan sudut yang berbeda dari sinyal radio yang memasuki ionosfer[6]



Gambar.2 Repeater untuk meningkatkan jarak komunikasi frekuensi gelombang mikro[6]

**C. Perancangan sistem**

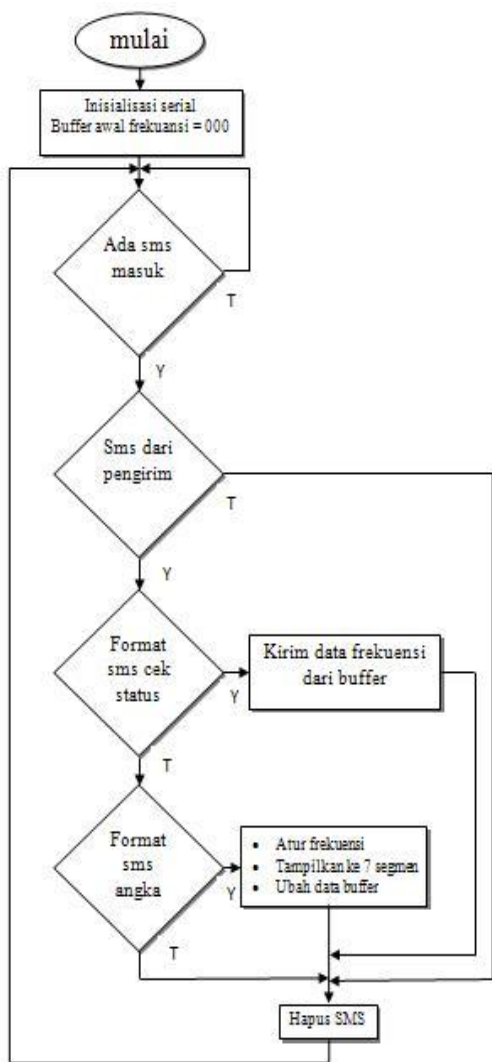
Perancangan sistem aplikasi ini dapat dilihat dalam blok diagram pada Gambar 3.



Gambar.3 Diagram Blok Sistem

Fungsi masing – masing diagram blok :

- RS 232  
Berfungsi sebagai *interface* antara mikrokontroler dengan *hand phone*
- Mikrokontroler  
Sebagai pemroses informasi data masukan dari *handphone*, yang hasilnya akan digunakan untuk menentukan frekuensi mengendalikan *relay*, atau mengirim informasi ke *handphone*.
- 7 Segment Display  
Berfungsi untuk menampilkan angka 3 digit yang dikehendaki sebagai kanal frekuensi baru.
- *Handphone*  
Berfungsi sebagai fasilitas untuk menyampaikan atau menerima informasi SMS dari pengguna, *handphone* yang digunakan adalah Siemens M35
- Repeater  
Sebagai objek yang dikendalikan oleh sistem dengan merubah frekuensinya yaitu pada bagian *receiver/ (RX)*



Gambar.4 Flowchart System

Penjelasan *flowchart* pada sistem yang terlihat pada Gambar 4 adalah EEPROM mikrokontroler harus diisi nomor *handphone* pengguna (*User*) yang akan digunakan untuk mengendalikan sistem baik sebagai pengirim maupun penerima pesan berupa angka 3 digit

Pada prinsipnya sistem dikendalikan sepenuhnya oleh *handphone* pengguna, apabila sistem mendapatkan informasi dari *handphone* pengguna berupa SMS (*Short Message Service*) yang disimpan pada *inbox handphone* operator, setelah muncul *alert ringtone* SMS mikrokontroler akan memerintahkan *handphone* operator untuk mengeluarkan data tersebut melalui pinoutsnya. Melalui pinouts tersebut data SMS yang dikirimkan ke mikrokontroler adalah secara serial, agar level tegangan data yang dikirimkan bisa selaras antara mikrokontroler dengan *handphone* operator maka data dilewatkan melalui *level converter* RS-232. Terdapat dua format data SMS yang dikirimkan yaitu berupa angka 3 digit untuk menentukan frekuensi dan perintah menampilkan frekuensi dengan mengirimkan SMS “*Check*” mikrokontroler akan membaca data SMS yang diterima, apakah berupa pengendalian atau *check* status sistem, apabila berupa angka 3 digit maka mikrokontroler akan memproses data tersebut dan hasilnya akan disampaikan ke interface RS 232 dan dikirimkan kembali ke HP pengirim pesan sebagai *report*, oleh mikrokontroler data biner 12 bit digunakan untuk menampilkan data melalui 7segmen dan dihubungkan paralel dengan rangkaian pada *Radio Frequency (RF)*.

### III. PEMBAHASAN

#### A. Pengujian Antarmuka Serial

Pada pengujian antarmuka serial dilakukan dengan menguji fungsi Tx (pin12,14) dan Rx (pin11,13) pada MAX232 apakah berfungsi dengan baik. Uji dilakukan dengan cara mengirimkan data dari PC ke HP Siemens melalui RS232 menggunakan program hyper terminal, program dibuka melalui program windows pada all program, *accessories*, hyper terminal. Setelah program hyper terminal terbuka, buat koneksi baru. Kemudian atur Connect Using pilih COM 1 untuk pengujian RS232. Atur baudrate sesuai dengan baudrate yang digunakan yaitu 19200bps seperti Gambar 5.

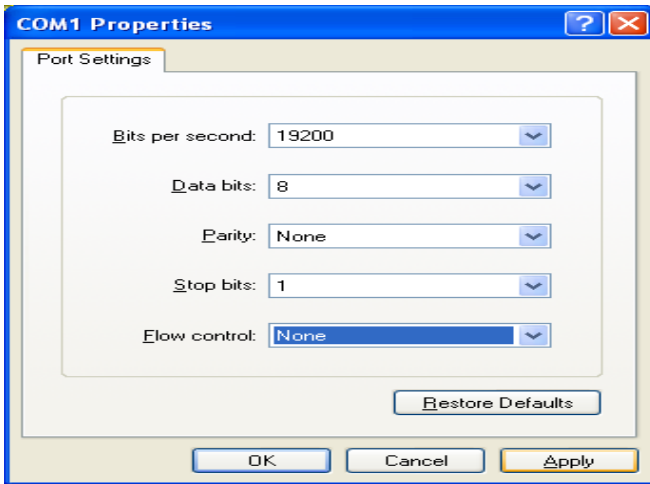
Mengetik instruksi AT+CMGS=21 untuk mengirim sms, 21 = jumlah pasangan heksa PDU sms dimulai setelah nomor sms-centre (maksimal 140), ditunjukkan pada Gambar 6.

RS232 Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa komunikasi antarmuka serial dengan telepon seluler berhasil.

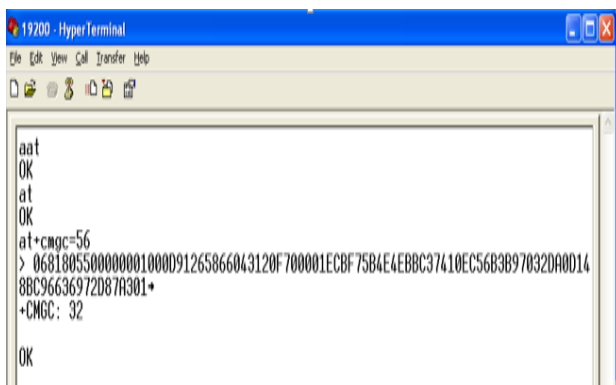
#### B. Pengujian Rangkaian Peraga 7 Segmen

Pada Table 1 dapat dilihat dari hasil pengujian rangkaian peraga 7 segmen didapatkan inputan angka dan outputan pada peraga 7 segmen sudah sesuai dan tidak terjadi kesalahan.

Dari pengujian rangkaian peraga 7 segmen didapatkan untuk menampilkan angka pada 7 segmen, IC 7447 harus diberikan inputan + 5 Volt dan + 0Volt dari mikrokontroler.



Gambar.5 Pengaturan Baudrate



Gambar.6 Hasil Uji Antarmuka

TABEL 1 TABEL HASIL PENGUJIAN PERAGA 7 SEGMENT

| input<br>Angka | Kode<br>biner | Inputan pada IC 7447 dalam<br>Volt |      |      |      | Outputan IC 7447 dalam volt |      |      |      |      |      |      | 7segment<br>Display |
|----------------|---------------|------------------------------------|------|------|------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|---------------------|
|                |               | D                                  | C    | B    | A    | A                           | B    | C    | D    | E    | F    | G    |                     |
| 0              | 0000          | 0.01                               | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.15                        | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.14 | 0.15 | 0.65 | 0                   |
| 1              | 0001          | 0.02                               | 0.02 | 0.02 | 4.84 | 0.82                        | 0.16 | 0.16 | 0.82 | 0.82 | 0.83 | 0.84 | 1                   |
| 2              | 0010          | 0.03                               | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.16                        | 0.15 | 0.7  | 0.14 | 0.14 | 0.16 | 0.14 | 2                   |
| 3              | 0011          | 0.02                               | 0.02 | 4.84 | 4.84 | 0.15                        | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.70 | 0.68 | 0.15 | 3                   |
| 4              | 0100          | 0.02                               | 4.83 | 0.02 | 0.02 | 0.71                        | 0.16 | 0.14 | 0.71 | 0.72 | 0.15 | 0.15 | 4                   |
| 5              | 0101          | 0.02                               | 4.76 | 0.02 | 4.84 | 0.15                        | 0.64 | 0.15 | 0.15 | 0.62 | 0.15 | 0.15 | 5                   |
| 6              | 0110          | 0.02                               | 4.84 | 4.84 | 0.02 | 0.63                        | 0.63 | 0.16 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 6                   |
| 7              | 0111          | 0.02                               | 4.84 | 4.84 | 4.83 | 0.16                        | 0.16 | 0.16 | 0.71 | 0.71 | 0.71 | 0.71 | 7                   |
| 8              | 1000          | 4.84                               | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.14                        | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 8                   |
| 9              | 1001          | 4.84                               | 0.02 | 0.02 | 4.84 | 0.15                        | 0.14 | 0.15 | 0.66 | 0.66 | 0.15 | 0.15 | 9                   |

- Dari hasil pengujian input didapatkan :
- Tegangan Low (0) terendah : 0.01 Volt
  - Tegangan Low (0) maximal : 0.02 Volt
  - Tegangan low rata – rata :

$$\overline{V_{low}} = \frac{\sum \text{low}}{\text{jumlah percobaan}}$$

$$\overline{V_{low}} = \frac{0.51}{25}$$

$$\overline{V_{low}} = 0.0204 \text{ Volt}$$

$$\overline{V_{low}} = 0.02 \text{ Volt}$$

- Tegangan High (1) terendah : 4.76 Volt
- Tegangan High (1) maximal : 4.84 Volt
- Tegangan High rata – rata :

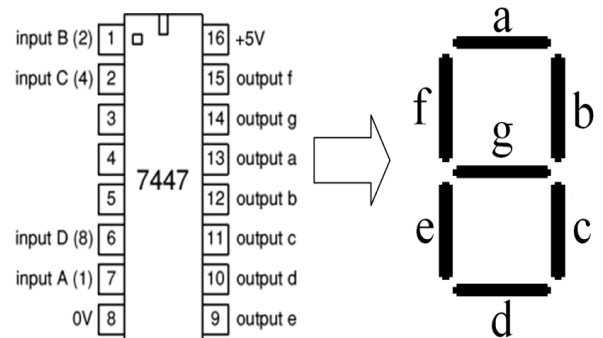
$$\overline{V_{High}} = \frac{\sum V_{High}}{\text{jumlah percobaan}}$$

$$\overline{V_{High}} = \frac{67.65}{14}$$

$$\overline{V_{High}} = 4.832857143 \text{ Volt}$$

$$\overline{V_{High}} = 4.83 \text{ Volt}$$

- IC 7447 mengeluarkan tegangan sebesar + 0.16 untuk mengaktifkan LED pada 7segment dan tegangan sebesar + 0.70 untuk menonaktifkan LED pada 7segment (aktif low).
- Susunan LED pada 7 segment terlihat pada Gambar 7.



Gambar.7 Gambar susunan LED dari outputan IC 7447

### C. Pengujian Sistem Keseluruhan

Pada tabel 2 dapat dilihat dari hasil pengujian sistem pengendalian sudah dapat dikatakan berhasil meskipun masih terjadi error yang sangat kecil. Perhitungan prosentase error dapat kita hitung dengan rumus :

$$f_1 = \text{frekuensi\_diinginkan}$$

$$f_2 = \text{frekuensi\_pengujian}$$

$$\% \text{Error} = \frac{|f_1 - f_2|}{f_1} \times 100\%$$

TABEL 2 TABEL HASIL PENGUJIAN

| No. | SMS | Display | Frekuensi yg diinginkan (MHz) | Frekuensi yg diukur ( MHz) | keterangan |
|-----|-----|---------|-------------------------------|----------------------------|------------|
| 1.  | 123 | 123     | 141.2300                      | 141.2300                   | Berhasil   |
| 2.  | 125 | 125     | 141.2500                      | 141.2495                   | Berhasil   |
| 3.  | 127 | 127     | 141.2700                      | 141.2697                   | Berhasil   |
| 4.  | 218 | 218     | 142.1800                      | 142.1800                   | Berhasil   |
| 5.  | 224 | 224     | 142.2400                      | 142.2400                   | Berhasil   |
| 6.  | 241 | 241     | 142.4100                      | 142.4097                   | Berhasil   |
| 7.  | 245 | 245     | 142.4500                      | 142.4495                   | Berhasil   |
| 8.  | 345 | 345     | 143.4500                      | 143.4495                   | Berhasil   |
| 9.  | 351 | 351     | 143.5100                      | 143.5100                   | Berhasil   |
| 10. | 405 | 405     | 144.0500                      | 144.0495                   | Berhasil   |

Maka dari hasil pengujian didapatkan :

- Prosentase kesalahan atau %error :

$$1.\% \text{Error} = \frac{|141.2300 - 141.230|}{141.230} \times 100\% = 0.00\%$$

$$2.\% \text{Error} = \frac{|141.2500 - 141.2495|}{141.250} \times 100\% = 0.00035\%$$

$$3.\% \text{Error} = \frac{|141.2700 - 141.2697|}{141.2700} \times 100\% = 0.00021\%$$

$$4.\% \text{Error} = \frac{|142.1800 - 142.1800|}{142.180} \times 100\% = 0.00\%$$

$$5.\% \text{Error} = \frac{|142.2400 - 142.240|}{142.240} \times 100\% = 0.00\%$$

$$6.\% \text{Error} = \frac{|142.4100 - 142.4097|}{142.4100} \times 100\% = 0.00021\%$$

$$7.\% \text{Error} = \frac{|142.4500 - 142.4495|}{142.4500} \times 100\% = 0.00035\%$$

$$8.\% \text{Error} = \frac{|143.4500 - 143.4495|}{143.4500} \times 100\% = 0.00035\%$$

$$9.\% \text{Error} = \frac{|143.5100 - 143.5100|}{143.5100} \times 100\% = 0.00\%$$

$$10.\% \text{Error} = \frac{|144.0500 - 144.0495|}{144.0495} \times 100\% = 0.00035\%$$

- Error rata-rata dari hasil pengujian:

$$\% \text{Error} = \frac{\sum \text{Error}}{\text{jumlah percobaan}}$$

$$\% \text{Error} = \frac{0.00 + 0.00035 + 0.00021 + 0.00 + 0.00 + 0.00021 + 0.00035 + 0.00035 + 0.00 + 0.00035}{10}$$

$$\% \text{Error} = 0.000182\%$$

- Frekuensi yang dirubah dengan *range* frekuensi 10KHz hingga 9.99MHz
- Frekuensi yang diinginkan dapat ditampilkan di peraga 7 segmen dengan benar
- Frekuensi yang diinginkan sudah dapat dirubah dengan menggunakan SMS
- Frekuensi yang dirubah dapat dipakai untuk *repeater*

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan dan pengujian sistem pengendalian frekuensi pada stasiun pancar ulang, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari percobaan 10 kali pengiriman data melalui sms tidak terjadi kesalahan. % kesalahan = 0%
2. Rangkaian pengendali frekuensi yang dirancang dapat mengendalikan frekuensi dengan cukup akurat karena hanya memiliki persentase error rata-rata 0,000182%.

#### REFERENSI

- [1] Putra.E.A, Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/53, Yogyakarta, Gava Media, 2002.
- [2] Putra, Arwin.2013.Penerapan SMS Gateway Untuk Request Lagu Pada PT. Radio Kardopamedan Menggunakan Visual Basic 6.0. Jurnal Pelita Informatika Budi Dharma. Vol 5, No 2.
- [3] Nurlaela, Fetty.2013.Aplikasi SMS Gateway Sebagai Sarana Penunjang Informasi Perpustakaan Pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Arjosari. Jurnal IJNS. Vol 2, No 4.
- [4] Kesuma Widodo, 2011 “Aplikasi Polling Pemilihan Presiden dan Wakil Presiden Politeknik Telkom Bandung Berbasis SMS Gateway”.
- [5] Bustam Khang, Trik Pemrograman Aplikasi Berbasis SMS, Jakarta, PT. Elex Media Komputindo, 2002.
- [6] Frenzel, Louis E.2016. *Principles of electronic communication system*. fourth edition. New York, NY: McGraw-Hill Education.
- [7] Aziz, azwar.2014. Survey Layanan Public Pemantauan Frekuensi Radio Untuk Radio Amatir Dan Radio Antar Penduduk Indonesia. Jurnal Bulletin pos dan telekomunikasi, Vol.12, No.1