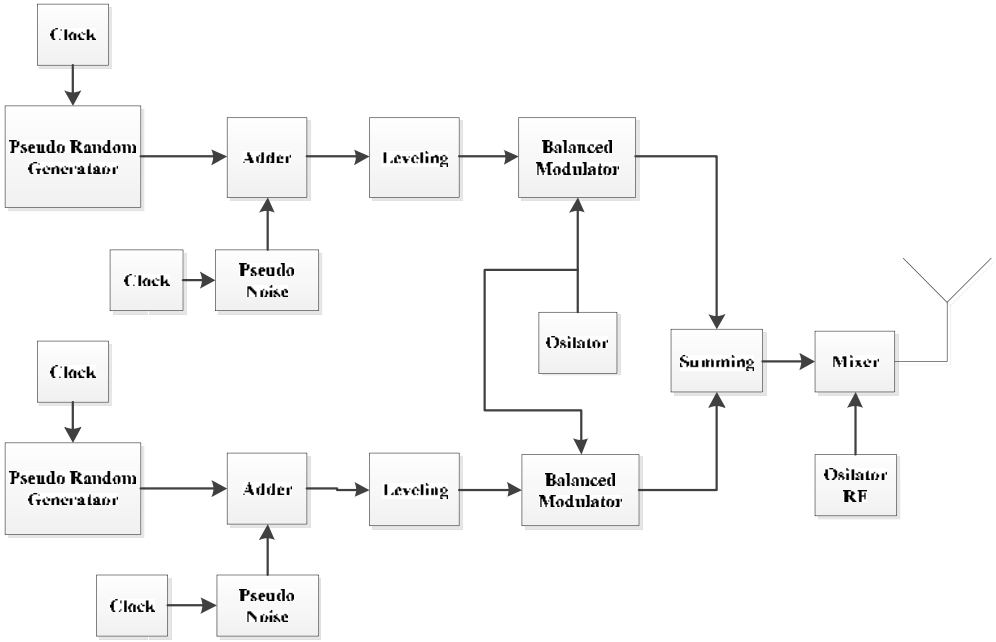
BAB III

PERANCANGAN DAN REALISASI

3.1 Tujuan Perancangan

Tujuan dari perancangan ini adalah untuk menentukan spesifikasi kerja alat yang akan direalisasikan melalui suatu pendekatan analisa perhitungan, analisa rangkaian dasar serta pengembangannya sehingga didapat suatu kerangka kerja alat seperti yang diinginkan berdasarkan tujuan dan batasan masalah dari tugas akhir ini. Dalam tugas akhir ini direalisasikan bagian pengirim dan penerima sesuai dengan blok diagram pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Blok diagram *Transmitter* CDMA bebasis modulasi BPSK

Pada bagian input yang terdiri dari 2 kanal masukan Pseudo random Generator merupakan sebuah sistem yang dapat mewakili dari suatu pembangkitan data acak (random), tujuannya adalah untuk mempermudah dalam

menganalisa karakter data masukan dari suatu sumber data dengan format sinyal 0 dan 1 dimana 0 mewakili 0 Volt dan 1 mewakili 5 volt.

Rangkaian Pseudo Noise menghasilkan deretan sinyal dalam tampilan mirip dengan noise yang digunakan untuk menyebarkan data informasi pada suatu pita transmisi.

Rangkaian Leveling sinyal berfungsi agar sinyal hasil sebaran ini dapat dimodulasi oleh sebuah modulator BPSK, maka sinyal spreading ini dikodekan ke dalam bentuk polar (NRZ). Rangkaian *Osilator* akan menghasilkan suatu frekuensi transmisi yang akan membawa sinyal *spreading* tersebut.

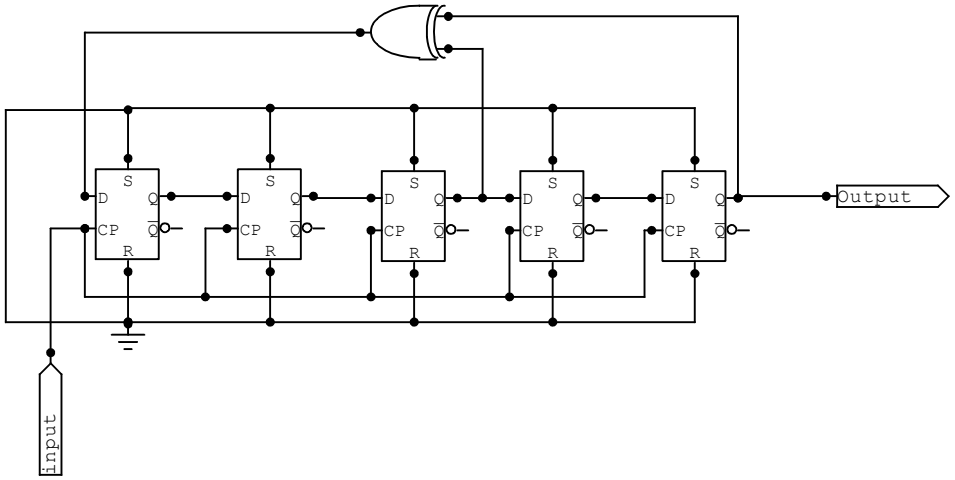
Sinyal yang datang (*spreading*) tersebut akan dimodulasi oleh sebuah rangkaian *Balanced modulator* yang dibantu oleh sebuah rangkaian osilator dengan frekuensi yang lebih tinggi dari frekuensi sinyal data.

3.2 Perancangan Rangkaian

Dari gambar 3.1 diatas merupakan bagian dari Perancangan *Transmitter* CDMA yang akan direalisasikan dalam tugas akhir ini.

3.2.1 Rangkaian *Pseudo Random Generator* (PRG)

Pembangkit acak semu yang dirancang pada tugas akhir ini yaitu dengan menggunakan kode deretan terpanjang yang dapat dibangkitkan oleh *shift register* yang disebut dengan deretan maksimal (*m-sequence*) dengan panjang bit (N) yang telah direncanakan sebelumnya yaitu 4 bit.

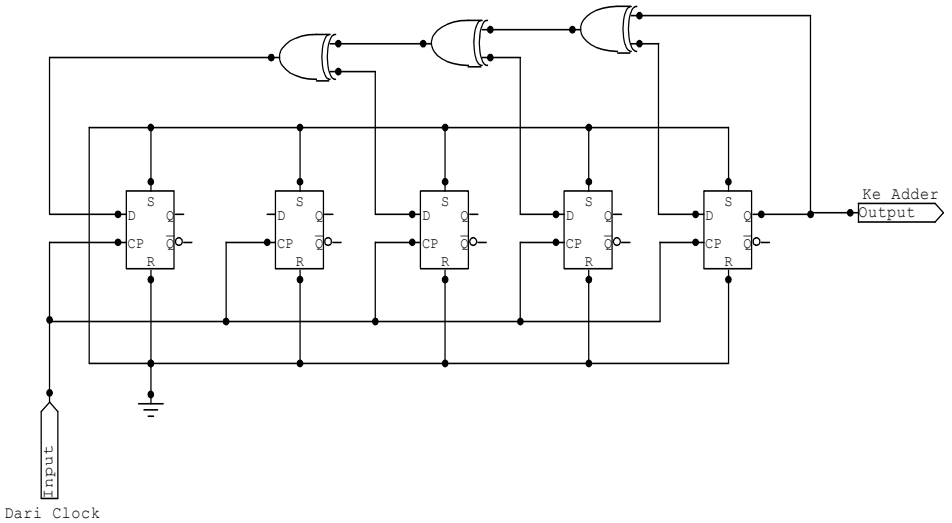


Gambar 3.2 Rangkaian *Pseudo Random Generator*

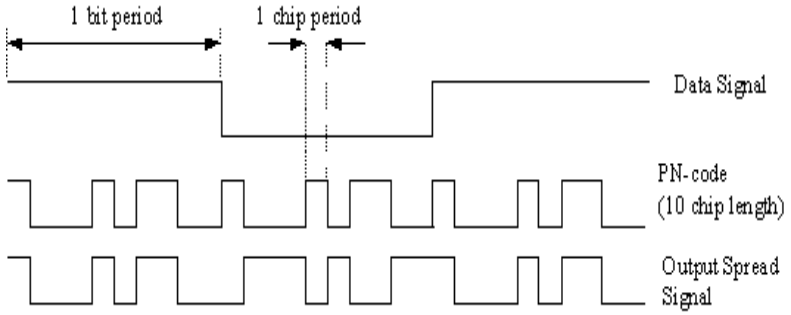
3.2.2 Rangkaian *Pseudo Noise Generator* (PN)

Rangkaian PN ini adalah rangkaian bit dengan kecepatan tinggi yang bernilai *polar* dari 1 ke -1 atau *non polar* dari 1 ke 0. Kode PN mempunyai satuan *chip*, merupakan sinyal penyebar sinyal informasi dan digunakan untuk membedakan antara kanal/pengguna satu dengan yang lainnya.

Perancanga rangkaian PN ini menggunakan IC 4013 (DFF) sebanyak 2 buah dan IC 74LS86 (XOR) sebanyak 1 buah. Berikut gambar rangkaian PN.



Gambar. 3.3 Rangkaian *Pseudo Noise Code*



Gambar. 3.4 Proses Perkalian Dengan Kode PN

Pada gambar 3.2 diatas, untuk menghasilkan sinyal termodulasi adalah bit data akan dikalikan dengan kode PN. Bila bit data bernilai 1 maka sinyal keluaran memiliki bentuk sama dengan kode PN. Bila bit data bernilai 0 maka sinyal keluaran memiliki bentuk berlawanan dengan kode PN.

3.2.3 Rangkaian *Clock*

Pada rangkaian *clock* ini menngunakan IC NE 555 dengan bentuk rangkaian *astable*, maka dapat dirancang sebuah generator pulsa yang memiliki keluaran sinyal kotak yang dapat berfungsi sebagai clock pada rangkaian selanjutnya dengan spesifikasinya adalah :

a. Bentuk sinyal keluaran adalah sinyal kotak

b. Frekuensi yang digunakan adalah 15 Khz

c. Tegangan keluaran adalah

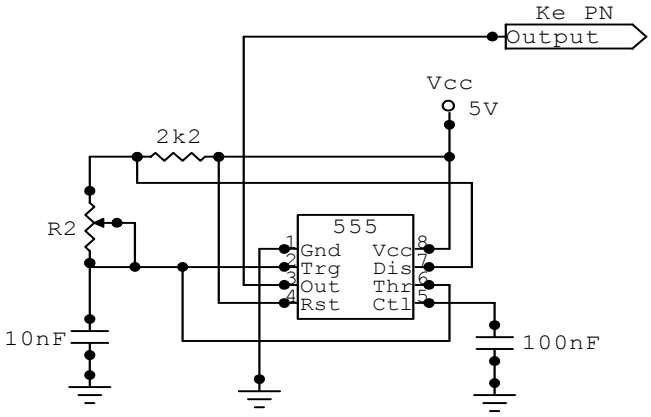
d. Tegangan Vcc adalah 5 Volt

Langkah-langkah perancangan :

a. Tentukan dahulu frekuensi yang digunakan

b. Asumsikan harga C_1, C_2 dan R_1

c. Tentukan harga R_2 menggunakan rumus : $f = \frac{1{,}4}{(R_1 + 2R_2)xC_1}$



Gambar 3.5 Rangkaian Clock

Langkah-langkah perhitungan :

a. Frekuensi yang digunakan adalah 15 Khz

b. Menyesuaikan frekuensi yang digunakan menggunakan rumus :

$$f = \frac{1{,}4}{(R_1 + 2R_2)xC_1}$$

Asumsikan C_1 = 10 nF dan R_1 = 2k2, R_2 = yang dicari

$$15 \times 10^3 = \frac{1{,}4}{(2{,}2 \times 10^3 + 2 \times R_2) \times 10^{-8}}$$

$$R_2 = \frac{1{,}4}{(2{,}2 \times 10^3 + 2 \times 15 \times 10^3) \times 10^{-8}}$$

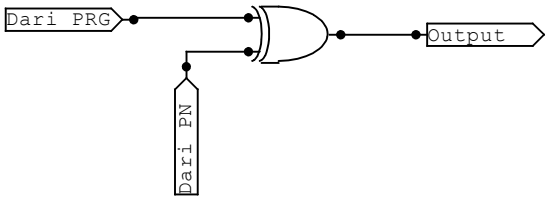
$$R_2 = \frac{1{,}4 \times 10^8}{32200}$$

$$R_2 = 4K\Omega$$

Untuk lebih pasti lagi dalam menentukan harga tahanan yang dihitung dapat diganti dengan menggunakan variabel dengan menempatkan sebuah potensio sebesar 50 KΩ supaya mendapatkan frekuensi sesuai dengan yang diinginkan.

3.2.4 Rangkaian *Adder*

Rangkaian *Adder* merupakan sistem penjumlahan untuk data sinyal biner yang tujuannya untuk menjumlahkan antara data masukkan PN dengan PRG sehingga akan didapat suatu penyebaran data informasi (*sequence*), berikut gambar rangkaian *adder*.

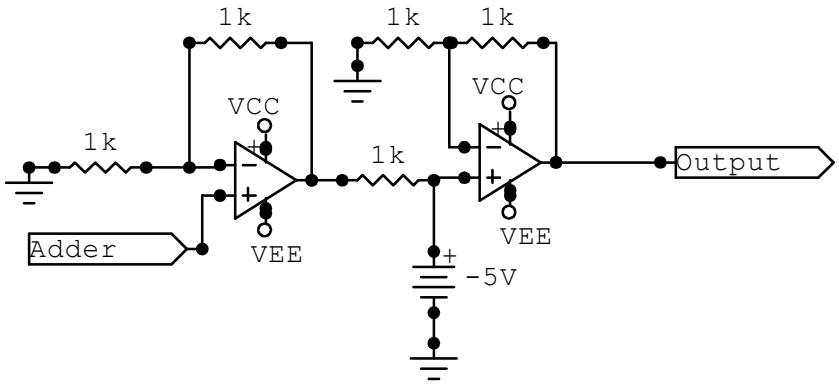


Gambar. 3.6 Rangkaian *Adder*

Rangkaian adder ini mempunyai dua masukkan yaitu masukkan dari PN dan masukkan dari PRG yang dijumlahkan kedua sinyal masukkan tersebut dengan IC 74LS86 (XOR).

3.2.5 *Rangkaian Leveling Code*

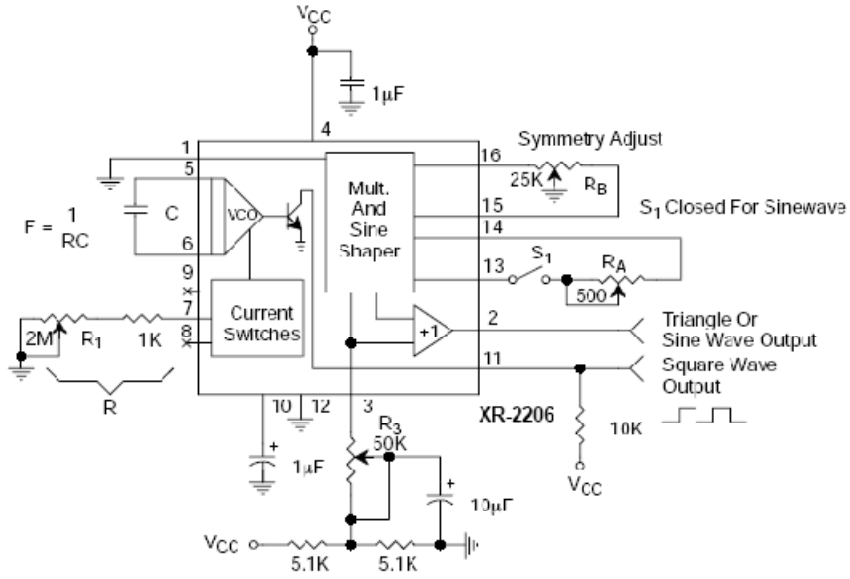
Rangkaian *Leveling code* merupakan rangkaian yang berfungsi agar sinyal hasil keluaran dari *Adder* dapat dimodulasi oleh sebuah modulator BPSK, maka sinyal *spreading* ini dikodekan ke dalam bentuk polar (NRZ). Rangkaian *Leveling code* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.7 Rangkaian *Leveling Code*

3.2.6 Rangkaian Osilator

Rangkaian osilator ini digunakan untuk membangkitkan sinyal pembawa (*carrier*) yang berbentuk sinusoidal denganfrekuensi 500 KHz, yang dibangkit kanoleh IC pembangkit sinyal sinusoidal dengan tipe XR 2206. Berikut adalah gambar rangkaian osilator yang dirancang.



Gambar 3.8 Rangkaian Osilator

Adapun spesifikasi osilator yang akan dirancang adalah sebagai berikut.

1. Frekuensi keluaran 500 KHz.
2. Adanya pengaturan amplitudo.

Pada rangkaian osilator, umumnya frekuensi keluaran ditentukan oleh elemen penentu frekuensi yang biasanya terdiri dari elemen R dan C. Akan tetapi frekuensi operasi maksimum dari rangkaian osilator yang menggunakan IC mempunyai batas maksimum yang sudah ditentukan dalam data *sheet* sehingga penentuan elemen R dan C tidak sembarang nilainya.

Besarnya frekuensi yang dihasilkan dari rangkaian osilator ditentukan menggunakan persamaan sebagai berikut.

= — ……..……(3.4)

Untuk menentukan frekuensi keluaran dengan C yang telah ditetapkan sebesar 10 nF untuk memudahkan pencarian komponen, maka untuk mencari harga R dilakukan perhitungan.

$$500.10 = \frac{1}{10.10}$$

$$= \frac{1}{500.10 \quad 10.10}$$

$$= 200\ \Omega$$

Jadi pada rangkaian osilator menggunakan XR2206, resistor pada pin 7 yaitu 20 KΩ dengan frekuensi keluaran dari osilator 500 Khz. Untuk lebih pasti lagi dalam menentukan harga tahanan yang dihitung dapat diganti dengan menggunakan variable dan ditempatkan sebuah potensio sebesar 50 KΩ yang disesuaikan dengan nilai pasaran sedangkan untuk R3 berfungsi sebagai pengaturan amplitudo.

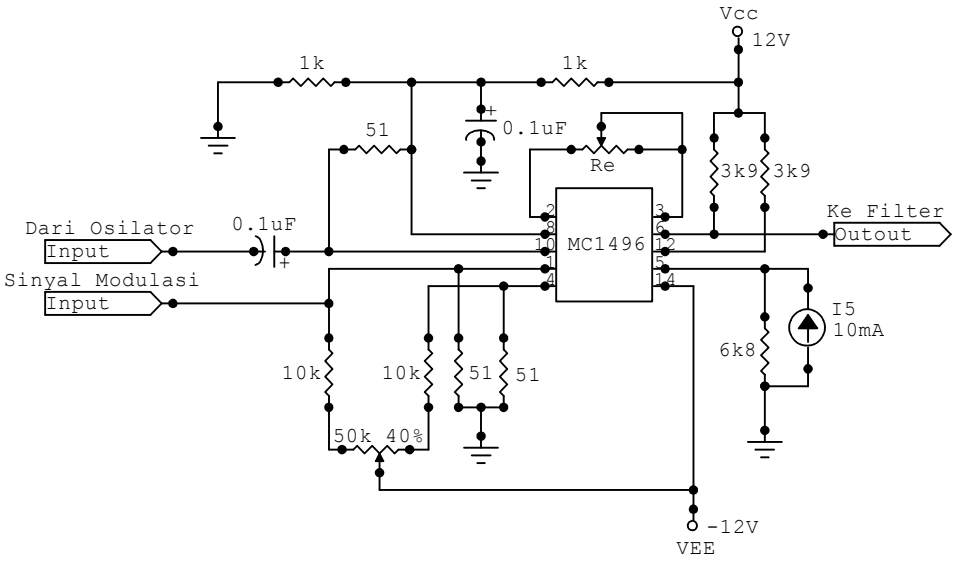
3.2.7 Rangkaian *Balanced Modulator*

Pada rangkaian *balanced* ini mempunyai dua masukkan yaitu sinyal modulasi dan sinyal *carrier* dari osilator. Rangkaian *balanced* ini akan menghasilkan sinyal keluaran sinyal *suppressed carrier* dengan spesifikasinya adalah:

a. Bentuk sinyal keluaran adalah sinyal *suppresed carrier*

b. Tegangan Vcc adalah 12 Volt

c. Tegangan V_{EE} adalah -12 Volt



Gambar 3.9 Rangkaian *Balanced Modulator*

Untuk lebih pasti lagi dalam menentukan harga tahanan yang dihitung dapat diganti dengan menggunakan variabel dengan menempatkan sebuah potensio sebesar 1 KΩ yang disesuaikan

dengan nilai pasaran.

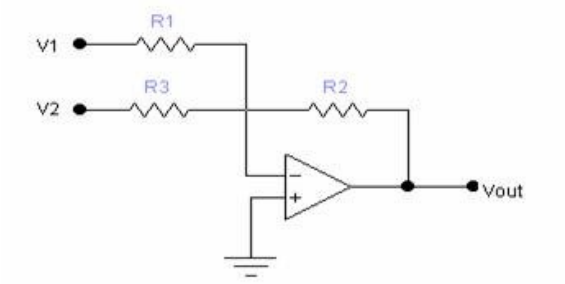
3.2.8 Rangkaian Penjumlah Linier (*Summing*)

Pejumlah linier atau lebih dikenal sebagai rangkaian *Summing* yang berfungsi sebagai pencampur atau penjumlah, dimana kedua masukan dari *balanced modulator* yang sinyalnya telah termodulasi dan terjadi penguatan sehingga keluaran dari kedua *balanced modulator* tersebut menjadi satu sinyal. Penjumlah *linier* yang dirancang adalah penguatan *non inverting* dengan penguatan 1x. berikut adalah perhitungan komponennya:

$$1 = \quad 2 = \quad 3 = 100\Omega$$

$$1 = \quad 2 = \frac{3}{1} = \frac{100}{100} = 1$$

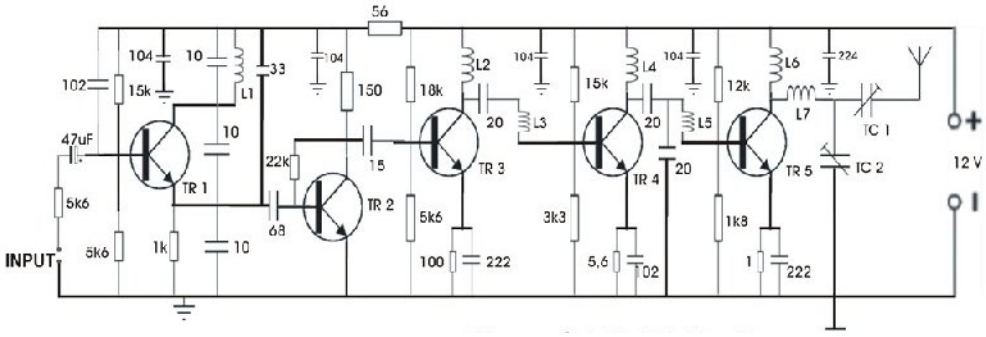
Berikut gambar rangkaian yang dirancang pada penjumlah *linier* (*Summing*).



Gambar 3.10 Rangkaian *Summing*

3.2.9 Pemancar Radio FM

Pemancar radio FM digunakan sebagai device yang dapat mengirim sinyal modulasi yang ditransmisikan melalui media udara. Sinyal modulasi yang dipancarkan *Radio Frequency FM* dibagian *transmitter* ke udara kemudian diterima oleh *Radio Frequency FM* dibagian *receiver*. Kemudian sinyal modulasi yang sudah diterima *Radio Frequency FM* dibagian penerima disalurkan ke *input* demodulator untuk melalui proses selanjutnya sampai sinyal termodulasi tersebut menjadi sinyal informasi kembali.



Gambar 3.11 Rangkaian Pemancar FM