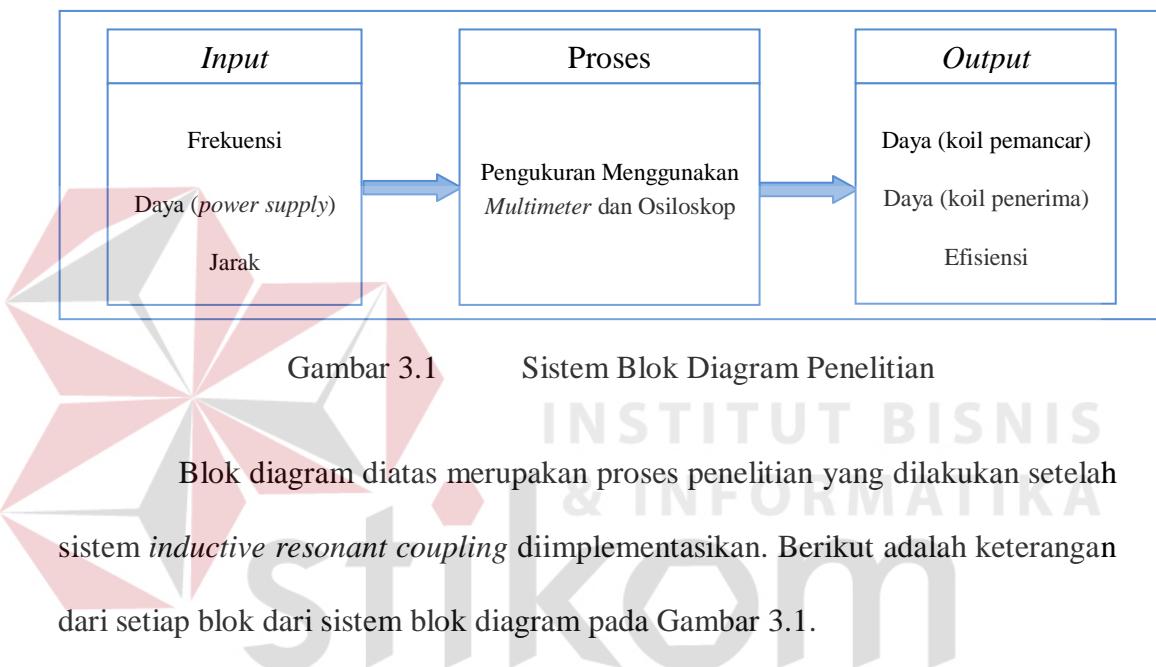


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Model Penelitian

Penelitian yang dilakukan dapat dijelaskan dengan lebih baik melalui blok diagram seperti yang terlihat pada Gambar 3.1.



1. Input

Pada blok input terdiri dari tiga parameter yaitu frekuensi, daya (*power supply*), dan jarak. Frekuensi merupakan besarnya nilai frekuensi gelombang yang digunakan pada koil pemancar. Daya (*power supply*) merupakan besarnya nilai daya listrik yang diberikan menggunakan *power supply*. Jarak merupakan jarak antara koil pemancar dan koil penerima. Tiga parameter ini nantinya akan diubah – ubah untuk mengetahui apakah nilai dari tiap parameter tersebut berpengaruh terhadap efisiensi transmisi daya.

2. Proses

Proses yang dilakukan adalah pengukuran pada koil pemancar dan koil penerima untuk mendapatkan nilai daya listrik pada dua koil tersebut.

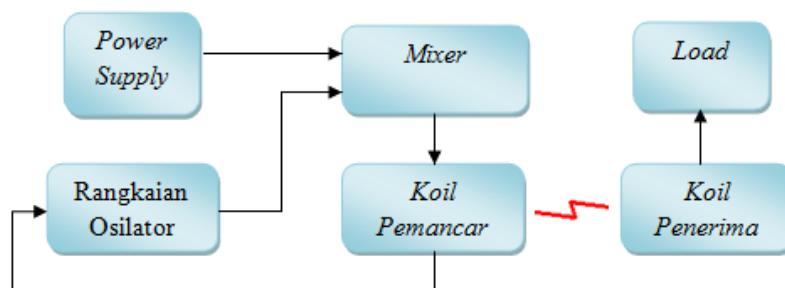
Pengukuran dilakukan dengan menggunakan nilai dari parameter – parameter pada blok input yang berbeda – beda. Pengukuran dilakukan menggunakan osiloskop untuk mendapatkan nilai tegangan efektif (V_{rms}) dan multimeter untuk mendapatkan arus efektif (I_{rms}).

3. Output

Berdasarkan proses pengukuran yang telah dilakukan, akan didapatkan daya pada koil pemancar dan daya pada koil penerima. Dari dua nilai parameter daya tersebut nantinya akan digunakan untuk mendapatkan besarnya nilai efisiensi pada tiap pengukuran yang telah dilakukan.

3.2 Pengimplementasian Sistem

Pengimplementasian dari sistem *inductive resonant coupling* diperlukan untuk melakukan proses penelitian. Hal ini diperlukan agar mendapatkan hasil dari proses penelitian yang ilmiah. Sistem tersebut akan diimplementasikan sesuai dengan blok diagram yang terlihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem *Inductive Resonant Coupling*

Sumber listrik (*power source*) yang digunakan pada penelitian ini berasal dari *power supply*. *Power supply* ini mampu menghasilkan daya yang fleksibel, sehingga daya bisa diatur sesuai kebutuhan penelitian. Untuk ukuran – ukuran jumlah daya yang digunakan pada penelitian ini akan dibahas pada bab selanjutnya.

Daya listrik yang dihasilkan oleh *power supply* akan masuk ke rangkaian *mixer*. Rangkaian *mixer* ini merupakan sebuah transistor yang dijadikan titik temu pencampuran daya antara daya listrik yang dihasilkan oleh *power supply* dengan daya yang dihasilkan oleh rangkaian osilator. Rangkaian osilator ini dapat bekerja karena mendapatkan daya yang berasal dari daya *feedback* koil pemancar. Dalam penelitian ini rangkaian osilator berfungsi sebagai rangkaian yang mengolah daya listrik agar *fluks* yang terdapat pada koil pemancar tetap stabil.

Koil pemancar sendiri mendapatkan daya yang merupakan hasil dari rangkaian *mixer*. Daya yang melewati koil ini akan membangkitkan *fluks* di sekitar koil tersebut. Perputaran dari *fluks* ini akan menyebabkan bangkitnya daya listrik pada koil penerima. Daya listrik pada koil penerima akan memasuki *load* (beban). Daya tersebut selanjutnya dapat diukur menggunakan osiloskop maupun *multimeter* yang diletakkan pada *load*. Penjelasan lebih jauh mengenai rangkaian – rangkaian yang digunakan pada penelitian ini akan dibahas pada subbab berikutnya.

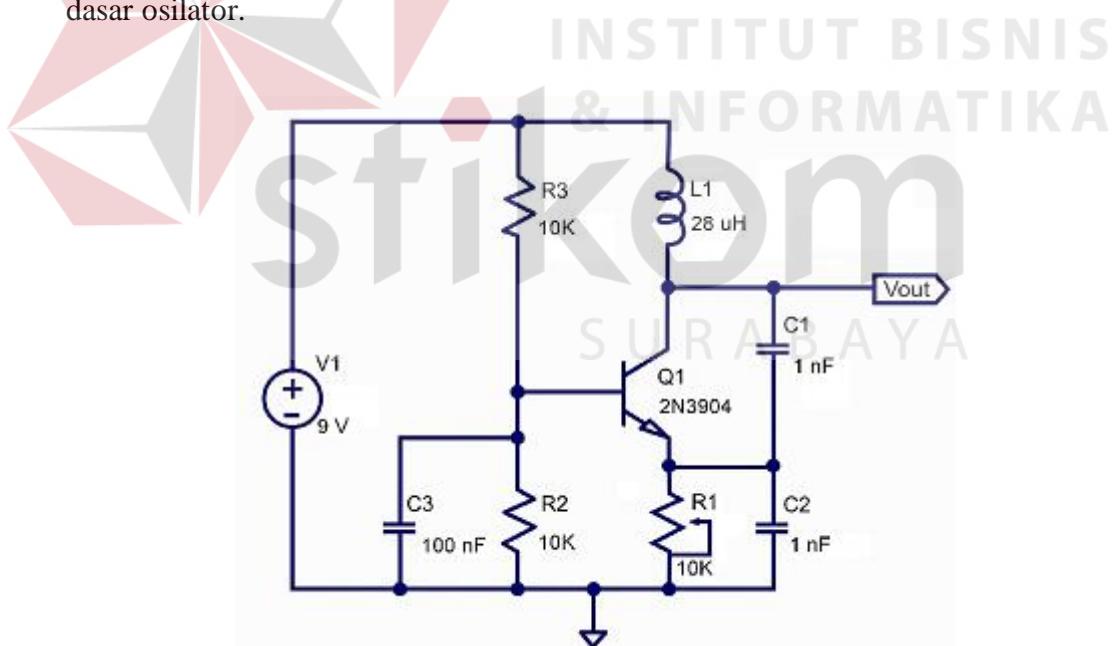
3.3 Perancangan Hardware

Perangkat transmisi daya ini terdiri dari beberapa rangkaian, yaitu rangkaian osilator, rangkaian *mixer*, koil pemancar dan koil penerima. Rangkaian –

rangkaian tersebut memegang peranan masing – masing dalam mengolah daya listrik yang diberikan. Penjelaskan dari tiap – tiap rangkaian tersebut akan dijelaskan pada subbab – subbab berikutnya.

3.3.1 Rangkaian Osilator

Rangkaian osilator merupakan rangkaian yang berfungsi mengolah daya listrik agar membangkitkan *fluks* pada koil pemancar. Konsep dasar dari rangkaian ini yaitu sebuah rangkaian penguat dengan sistem *feedback*, sehingga sebagian daya yang dikeluarkan dari koil pemancar akan dikembalikan lagi ke masukan. Hal ini yang menyebabkan terjadinya perputaran *fluks* disekitar koil pemancar yang terus menerus. Gambar 3.3 menunjukkan salah satu rangkaian dasar osilator.

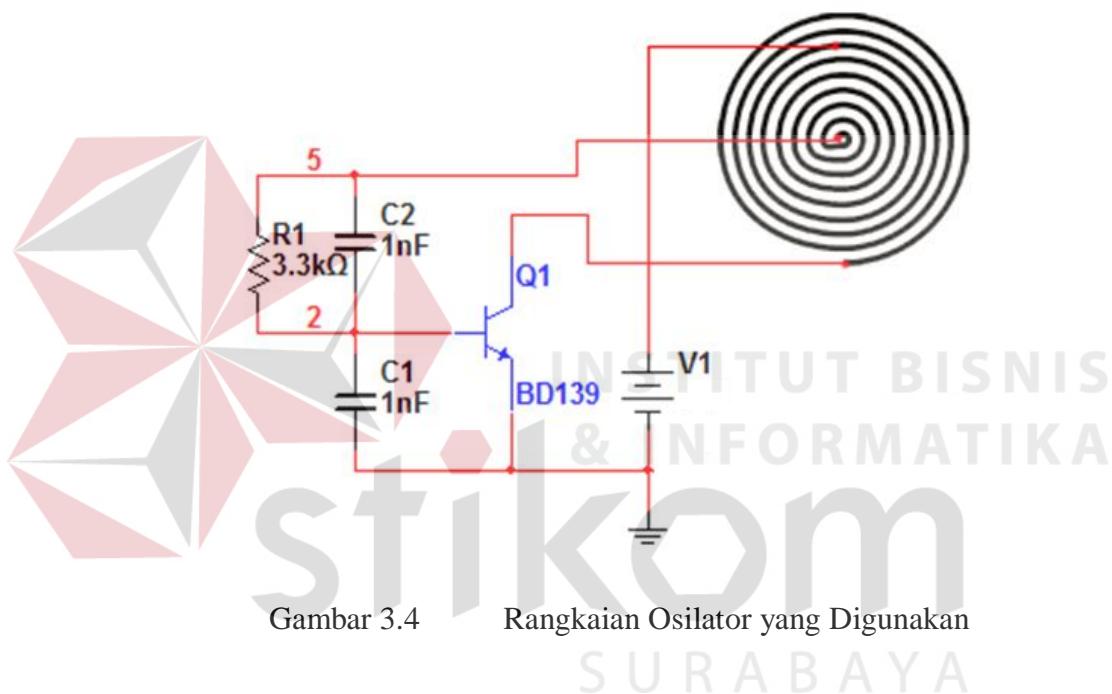


Sumber : (Herrera, Torres, Leal, & Angel, 2010)

Gambar 3.3

Rangkaian Dasar Osilator *Colpitts*

Jenis osilator yang digunakan adalah osilator *colpitts*. Osilator ini merupakan salah satu tipe osilator *LC*. Osilator *LC* merupakan osilator yang menggunakan kombinasi antara induktor dengan kapasitor. Karena osilator ini digunakan untuk membangkitkan *fluks* pada koil pemancar, maka ada perubahan yang dilakukan pada rangkaian dasar osilator *colpitts*. Gambar 3.4 menunjukkan rangkaian osilator yang digunakan dalam penelitian.

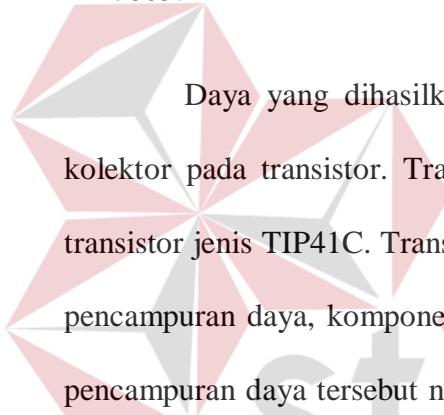


Isolator yang digunakan dalam rangkaian dasar osilator di ganti dengan koil pemancar. Hal ini dilakukan agar daya listrik dapat membangkitkan *fluks* pada koil pemancar.

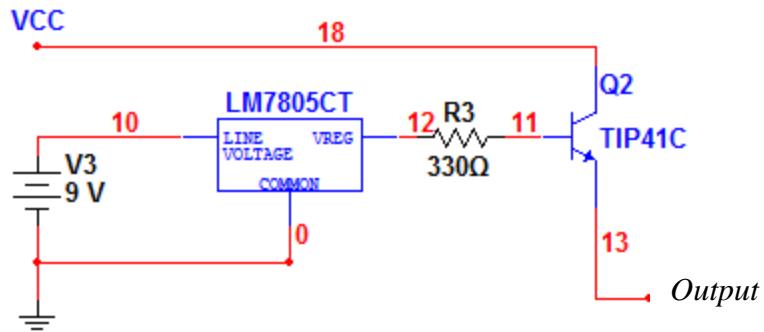
Selain itu, letak dari pembagi tegangan kapasitif juga menyesuaikan letak koil pemancar yang digunakan. Pembagi tegangan kapasitif dibentuk oleh kapasitor yang terpasang seri (C_1 dan C_2). Pembagi tegangan kapasitif berfungsi sebagai penyaji tegangan umpan balik yang diperlukan untuk proses osilasi.

3.3.2 Rangkaian *Mixer*

Rangkaian *mixer* merupakan rangkaian yang terdiri dari sebuah transistor yang berfungsi sebagai titik pencampuran daya yang dihasilkan oleh *power supply* dengan daya yang dihasilkan oleh rangkaian osilator. Daya yang dihasilkan oleh *power supply* akan masuk pada bagian basis pada transistor. Sebelum memasuki transistor, daya tersebut akan distabilkan oleh komponen *IC* LM7805.



Daya yang dihasilkan oleh rangkaian osilator akan memasuki bagian kolektor pada transistor. Transistor yang digunakan pada rangkaian ini adalah transistor jenis TIP41C. Transistor ini digunakan karena selain digunakan sebagai pencampuran daya, komponen ini juga digunakan sebagai penguat arus. Dengan pencampuran daya tersebut nantinya diharapkan mampu menghasilkan arus yang lebih besar. Arus pada bagian pemancar perlu dikuatkan karena semakin kuat arus yang melewati koil pemancar maka semakin jauh pula medan *fluks* yang dihasilkan. Dengan demikian letak dari koil penerima dapat diletakkan lebih jauh lagi, sehingga proses transmisi listrik semakin jauh. Gambar 3.5 menunjukkan rangkaian *mixer*.



Gambar 3.5 Rangkaian Mixer

3.3.3 Koil Pemancar dan Koil Penerima

Koil pemancar dan koil penerima yang digunakan terbuat dari kabel NYA dengan ukuran diameter kabel 4 mm yang dibentuk *multiple circle*. Kedua koil ini mampu menerima tegangan maksimal hingga 750 V. Koil pemancar terdiri dari 9 lilitan dan koil penerima terdiri dari 10 lilitan. Jari – jari terluar dari kedua koil yang digunakan adalah 9 cm. Sedangkan jari – jari terdalam dari kedua koil yang digunakan adalah 0.3 cm. Gambar 3.6 menunjukkan koil yang digunakan.



Gambar 3.6

Koil Pemancar dan Koil Penerima

Koil pemancar merupakan bagian dari perangkat transmisi listrik yang berperan utama dalam menginduksikan listrik. Oleh karena itu perlu diketahui besarnya nilai induktansi dari koil pemancar yang digunakan.

Untuk menghitung besarnya nilai induktansi pada koil pemancar dapat menggunakan rumus (2.2). Tabel 3.1 menampilkan nilai dari parameter – parameter penyusun rumus dan perhitungan dari nilai induktansi pada koil pemancar.

Tabel 3.1 Perhitungan Nilai Induktansi pada Koil Pemancar

| Parameter | Koil Pemancar |
|---|---------------|
| $r = \text{jari} - \text{jari terluar}$ koil | 9 cm |

| | |
|---|---|
| $n = \text{jumlah lilitan}$ | 9 lilitan |
| $d = r - (\text{jari-jari terdalam koil})$ | 8.7 cm |
| $L = \text{induktansi}$ $L = \frac{r^2 n^2}{(2r + 2.8d) * 10^5}$ | $L = \frac{9^2 9^2}{(2(9) + 2.8(8.7)) * 10^5}$ $L = 0.00154 \text{ H}$ |

