

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian tugas akhir dilaksanakan pada bulan Februari 2014 hingga Agustus 2015. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia FMIPA untuk proses aktivasi serta tanah di sekitar halaman Laboratorium Terpadu Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Lampung untuk proses pengukuran.

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bor Biopori, bor biopori merupakan sebuah alat yang dapat digunakan untuk membuat lubang pada tanah dengan cara memutar bor searah dengan arah jarum jam sampai kedalaman tertentu.
2. Satu set alat ukur pentanahan, satu set alat ukur pentanahan yaitu *earth tester* merek Yokogawa dengan model 3235, 2 buah pasak besi, dan juga 3 buah kabel beda warna masing-masing sepanjang 10 m digunakan untuk mengukur nilai pentanahan melalui batang elektroda pentanahan yang ditanam.
3. Toples kaca, sebagai wadah untuk tempat bentonit saat proses aktivasi.
4. Timbangan, untuk mengukur berat zat bentonit yang digunakan.
5. Lemari asam, tempat untuk membuat larutan H_2SO_4 dan $FeCl_3$.
6. Labu ukur 1 liter, digunakan untuk melarutkan zat H_2SO_4 dan $FeCl_3$.

7. Batang elektroda pentanahan yang terbuat dari bahan tembaga 3 batang dengan spesifikasi panjang 1 meter dan diameter 12 milimeter.
8. Kawat pentanahan sebanyak 3 dengan masing-masing panjang 25cm
9. Bentonit sebanyak 5 kg.
10. H_2SO_4 (asam sulfat) digunakan untuk mengaktivasi secara asam.
11. $FeCl_3$ (ferri klorida) adalah senyawa yang digunakan saat proses pilarisasi ferri oksida.

C. Pelaksanaan Penelitian

1. Aktivasi Bentonit [9]

Sebelum digunakan bentonit diaktivasi terlebih dahulu dengan tujuan agar meningkatkan luas permukaan, meningkatkan daya serap bentonit, memodifikasi struktur bentonit sehingga bentonit dapat berkerja dengan optimal dan membuat bentonit lebih tahan terhadap termal. Pada penelitian ini bentonit akan diaktivasi dengan zat aktivator berupa asam sulfat (H_2SO_4) kemudian dilakukan proses pilarisasi dengan polikation berupa zat ferri clorida ($FeCl_3$) dan dipanaskan dengan suhu $120^\circ C$. berikut ini adalah proses aktivasi betonit:

1) Pembuatan Reagensia

Sebelum membuat reagensia terlebih dahulu kita menghitung berapa banyak zat dibutuhkan:

$$\text{Massa} = \text{mol} \cdot M_r$$

$$\text{Dimana, mol} = M \cdot V$$

$$\text{Keterangan : } M_r = \text{Molekul relatif} \quad M = \text{Molaritas}$$

$$V = \text{Volum}$$

Rumus mencari Mr

$$\begin{aligned} \text{H}_2\text{SO}_4 &= (2 \times \text{massa hidrogen}) + (1 \times \text{massa belerang}) + (4 \times \text{massa oksigen}) \\ &= (2 \times 1) + (1 \times 32) + (4 \times 16) \\ &= 98 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FeCl}_3 &= (1 \times \text{massa besi}) + (3 \times \text{massa clor}) \\ &= (1 \times 56) + (3 \times 35,5) \\ &= 161 \end{aligned}$$

Berikut merupakan proses pembuatan reagensia :

- a. Pembuatan larutan H_2SO_4 1 M kedalam labu takar 1liter kemudian diberi aquades hingga mencapai garis tanda, setelah itu dihomogenkan. Untuk membuat larutan ini maka kita memerlukan H_2SO_4 sebanyak:

$$M = \frac{\text{mol}}{v}$$

$$\text{mol} = M.V$$

$$\begin{aligned} \text{mol H}_2\text{SO}_4 &= 1 \times 1 \\ &= 1 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\text{Mol} = \frac{\text{massa}}{\text{Mr}}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa} &= \text{mol} \cdot \text{Mr} \\ &= 1 \times 98 = 98 \text{ gram} \end{aligned}$$

Massa jenis H_2SO_4 adalah 1,1 gram/ml, jadi diperlukan H_2SO_4 sebanyak 89 ml H_2SO_4 .

- b. Pembuatan larutan FeCl_3 1 M kedalam labu takar 1liter kemudian diberi aquades hingga mencapai garis tanda, setelah itu dihomogenkan. Untuk membuat larutan ini maka kita memerlukan FeCl_3 sebanyak:

$$M = \frac{\text{mol}}{v}$$

$$\text{mol} = M.V$$

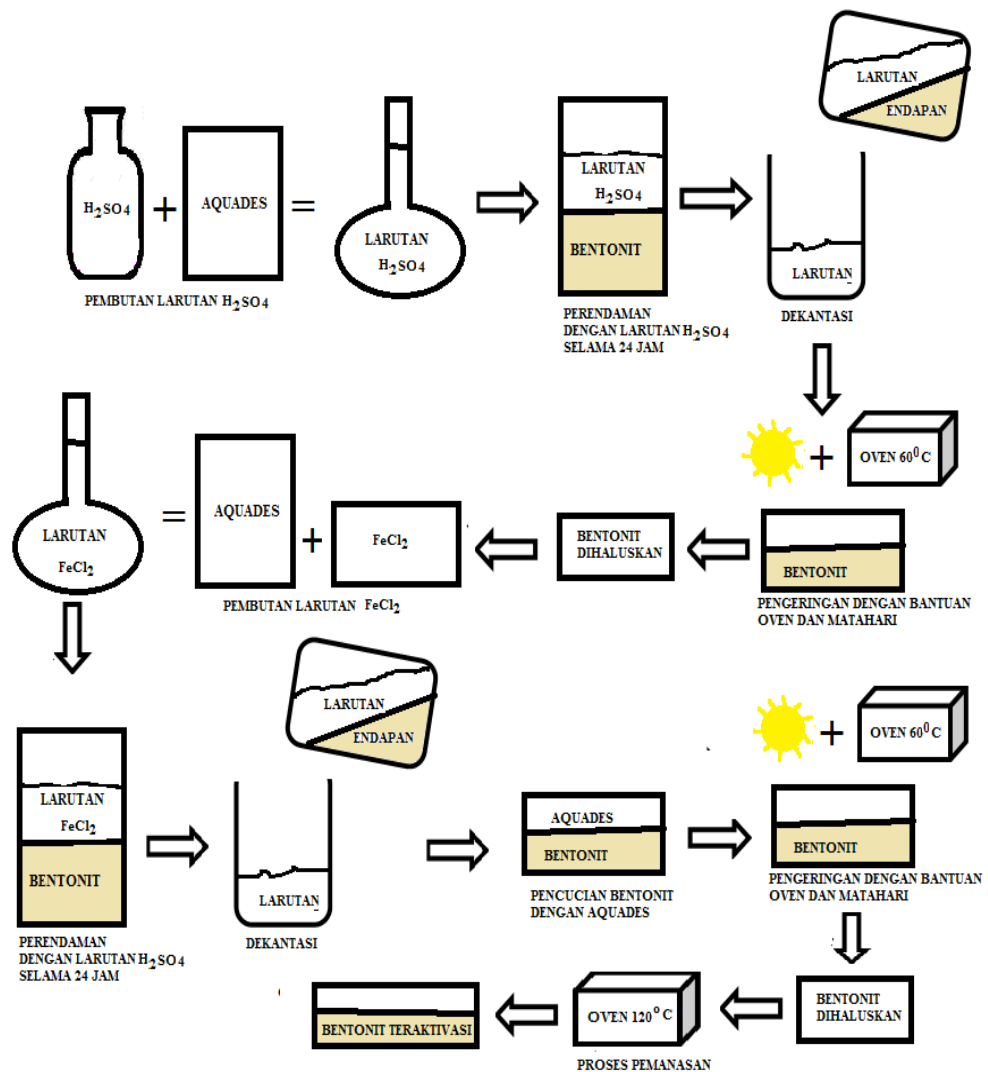
$$\begin{aligned} \text{mol FeCl}_3 &= 1 \times 1 \\ &= 1 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\text{Mol} = \frac{\text{massa}}{\text{Mr}}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa} &= \text{mol.Mr} \\ &= 1 \times 161 = 161 \text{ gram} \end{aligned}$$

2). Proses aktivasi

Proses aktivasi yang pertama adalah dengan merendam bentonit dengan menggunakan larutan H_2SO_4 selama 24 jam. Proses selanjutnya yaitu mendekantasi dengan cara memisahkan larutan dan endapan bentonit. Endapan bentonit selanjutnya dikeringkan didalam oven dengan suhu 60°C sampai benar-benar kering. Bentonit yang telah kering dihaluskan dan kemudian di rendam kembali dengan larutan pemilarnya yaitu larutan FeCl_3 selama 24 jam kemudian didekantasi kembali. Endapan yang telah didekantasi dicuci dengan aquades, dengan tujuan untuk menghilangkan ion klorit (Cl^-) yang masih terkandung dalam bentonit. Setelah bentonit tercuci bersih lalu dikeringkan kembali didalam oven dengan suhu 60°C . Setelah kering bentonit dihaluskan dan dipanaskan pada suhu 120°C .



Gambar 10. Proses aktivasi bentonit

2. Pembuatan Lubang Pentanahan

Sebelum melakukan penanaman batang elektroda pentanahan, terlebih dahulu membuat 3 lubang pentanahan agar terdapat ruang untuk mengisi bentonit yang telah teraktivasi maupun yang belum teraktivasi. Lubang dibuat dengan menggunakan bor biopori. Diameter kedua lubang pentanahan sama yaitu 10 cm dengan kedalaman 1 meter. Pembuatannya dilakukan dengan cara memutar sambil menekan bor biopori ke arah bawah. Putaran dilakukan dengan arah putaran searah jarum jam.

3. Penanaman Batang Elektroda

Pada lubang-lubang pentanahan yang telah dibuat, masing-masing lubang dimasukan satu batang elektroda pentanahan yang telah diklem dengan kawat pentanahan. Lubang pertama ditanamkan batang elektroda sepanjang 1 meter lalu langsung ditimbun dengan tanah kembali. Kemudian pada lubang pentanahan yang kedua ditanam batang elektroda sepanjang 1 meter dan sekelilingnya diberi bentonit yang belum teraktivasi. Lubang pentanahan ke 3 ditanam batang elektroda sepanjang 1 meter dan sekelilingnya diberi bentonit yang telah teraktivasi

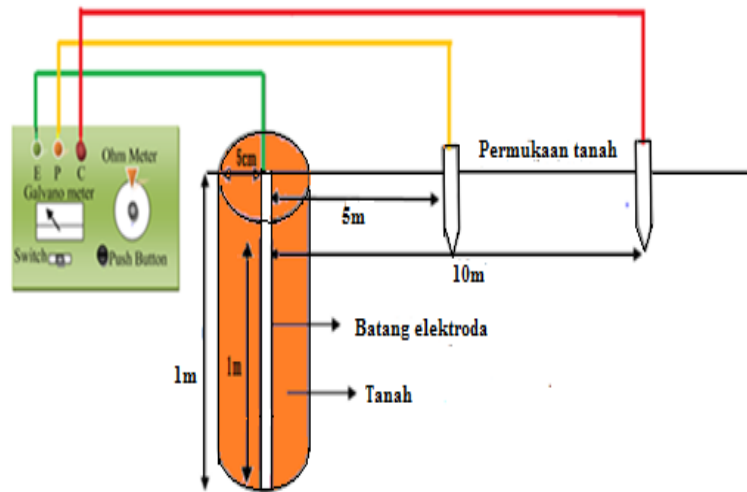
4. Proses Pengujian

Pada proses pengujian dilakukan pengambilan data dengan tahap-tahap sebagai berikut :

- 1) Pengujian menggunakan alat ukur *earth tester* model 3235 . *Earth tester* di hubungkan dengan elektroda pentanahan dan dengan menggunakan metode 3 titik yaitu dengan menggunakan 2 elektroda bantu yang mana elektroda pertama berjaran 5 meter dari elektroda pentanahan dan elektroda bantu yang ke dua berjarak 10 m dari elektroda pentanahan. elektroda bantu ini digunakan untuk mengukur beda potensial di permukaan tanah. Pada *earth tester* model 3235 terdapat tiga panel masing-masing berwarna hijau, kuning dan merah. Panel berwarna hijau dihubungkan pada elektroda pentanahannya, lalu panel berwarna kuning dihubungkan pada elektroda bantu pertama dan panel merah dihubungkan pada elektroda bantu yang ke 2.
- 2) Setelah terubung tekan tombol on yang terdapat pada bagian bawah *earth tester* sampai jarum volt meternya berhenti, kemudian putar ohm meternya

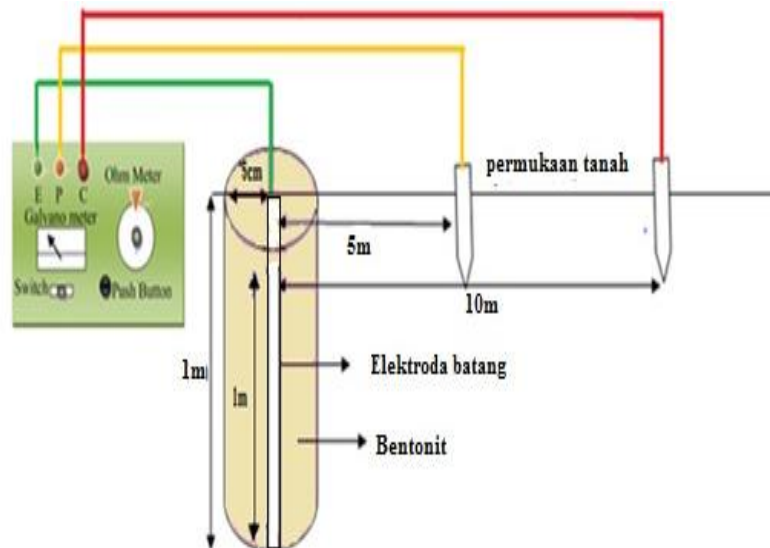
sampai garis volt meter menuju 0 dan didapatkan nilai dari tahanan pentanahannya. Berikut ini adalah skematik pengujian tahanan pentanahan.

a.



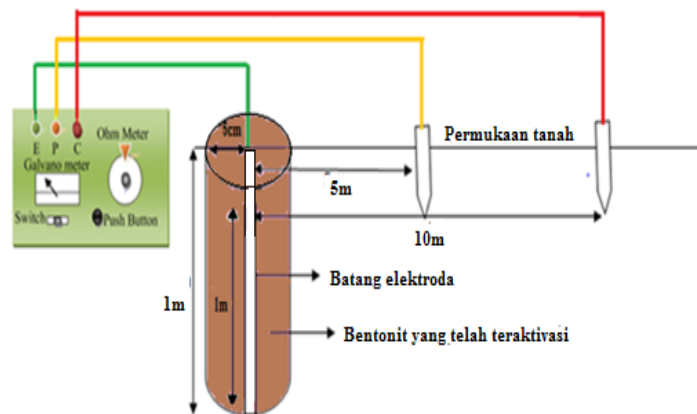
Gambar 11. Skematik pengujian tanpa menggunakan bentonit

b.



Gambar 12. Skematik pengujian dengan menggunakan bentonit yang belum teraktivasi

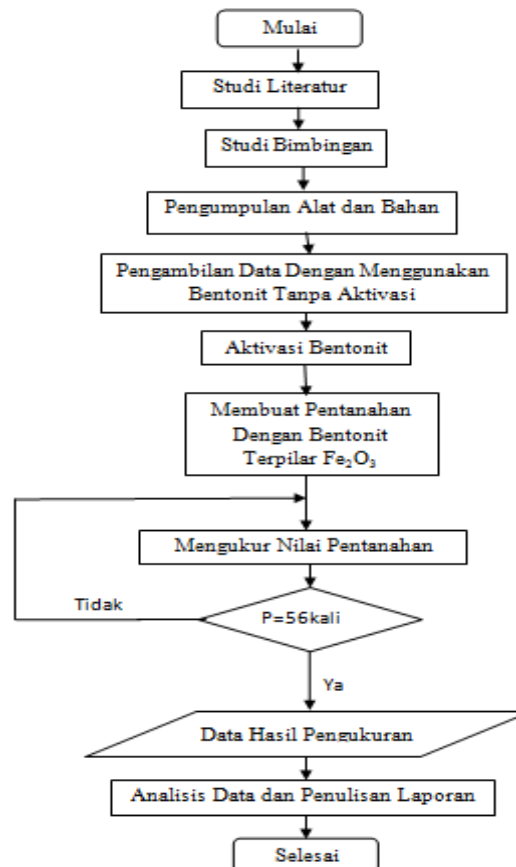
c.



Gambar 13. Skematik pengujian dengan menggunakan bentonit teraktivasi

D. Diagram Alir

Berikut ini diagram alir penelitian :



Gambar 14. Diagram alir penelitian