

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

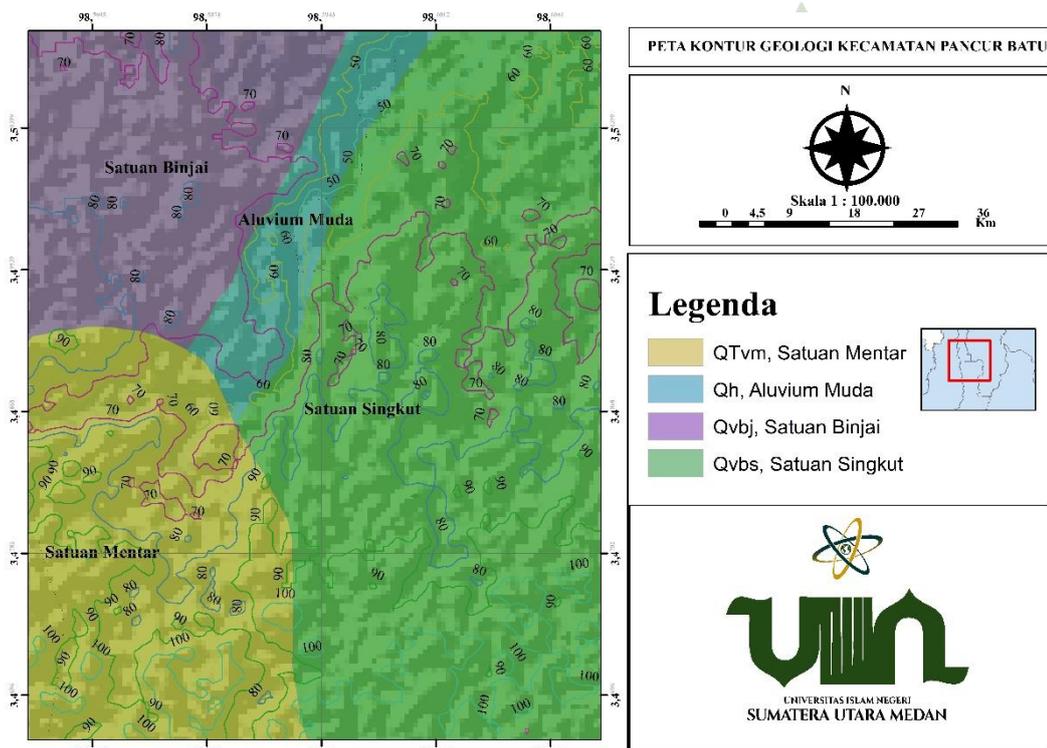
### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Dalam melakukan penelitian, peneliti membutuhkan lokasi penelitian dan waktu penelitian yaitu sebagai berikut:

#### 3.1.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan disekitaran gedung perpustakaan dan laboratorium terpadu, sekitaran gedung fakultas saintek dan fakultas kesehatan masyarakat, sekitaran gedung fakultas ilmu sosial, dan sekitaran gedung administrasi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara IV Medan yang berada di Jl. Lap Golf No. 120, Kp. Tengah, Kec. Pancur Batu Kab.

Deli Serdang, Sumatera Utara.



**Gambar 3.1** Peta Lokasi Penelitian

#### 3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu melaksanakan penelitian pada bulan Maret sampai bulan Agustus 2023. Pengambilan data dilakukan pada bulan 9 tahun 2023.

### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Dalam melakukan penelitian alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu sebagai berikut:

#### 3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam pengolahan data penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

- a. 1 unit laptop merek *asus* yang digunakan dalam pengolahan data penelitian.
- b. Arcgis 10.8 digunakan untuk pemetaan wilayah penelitian dan lokasi pengambilan sampel penelitian
- c. *Microsoft Excel 2021* digunakan untuk meletakkan data
- d. *Microsoft Word 2021* digunakan untuk menyusun data dan menyusun file skripsi.
- e. *Geopsy* versi 3.4.2 digunakan untuk membaca sinyal mikrotremor dengan keluarannya berupa frekuensi dan amplifikasi dari suatu sinyal dan menganalisis data mikrotremor menggunakan *Fast Fourier Transform (FFT)* dari Excel dengan keluaran indeks resonansi dan kerentanan seismik
- f. *Seismograph Pegasus Trilium Compact PH TC120-PH2* digunakan sebagai alat penelitian untuk memperoleh sinyal mikrotremor.
- g. Kabel digunakan untuk menghubungkan alat ke laptop untuk membaca sinyal yang dihasilkan dari alat.

#### 3.2.2 Bahan Penelitian

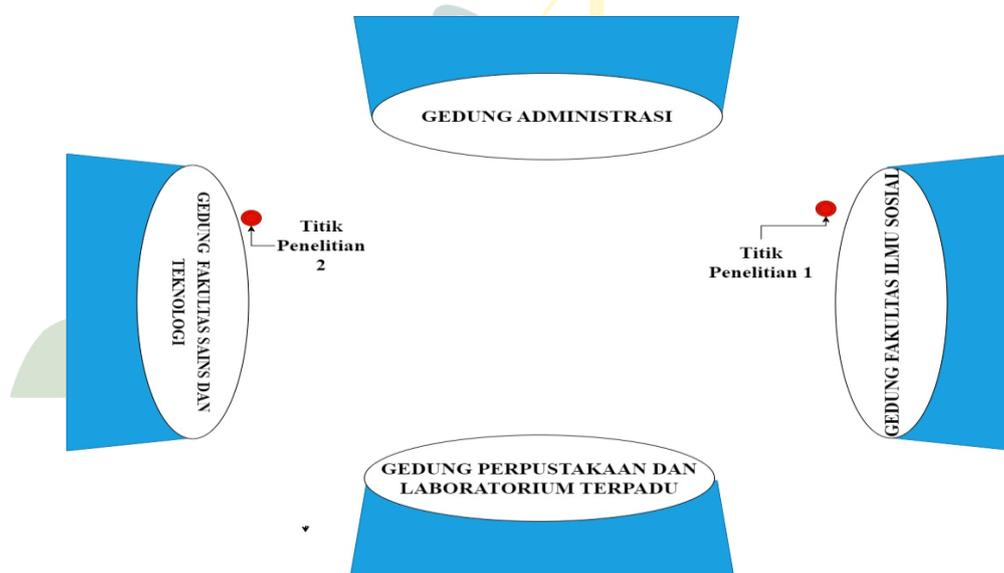
Bahan pada penelitian ini yaitu berupa peta lokasi penelitian dan pengambilan sampel penelitian yang telah diolah terlebih dahulu menggunakan *software ArcGIS 10.8*. Dan sekitaran gedung perpustakaan dan laboratorium terpadu, sekitaran gedung fakultas sains dan teknologi, fakultas kesehatan masyarakat, sekitaran gedung fakultas ilmu sosial, dan sekitaran gedung administrasi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara IV Medan yang menjadi tempat dilakukannya penelitian.

### 3.3 Teknik Pengambilan Data

Proses pengambilan data dibagi menjadi dua tahap yaitu tahap desain survey dan tahap pengambilan data.

#### 3.3.1 Tahap Desain Survey

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data primer, data di peroleh dengan melakukan survei langsung ke lapangan. Survei lokasi dilakukan terlebih dahulu untuk melakukan pengumpulan data. Desain survei dibuat untuk mengambil beberapa sampel di setiap titik gedung (Gambar 3.2).



**Gambar 3.2** Desain survei penelitian

Dari gambar 3.2 desain survei penelitian diketahui bahwa terdapat 2 titik lokasi penelitian dimana, 1 titik di sekitaran gedung fakultas sains dan teknologi dan gedung fakultas ilmu sosial yang berada di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Perekaman sinyal mikrotremor dilakukan menggunakan alat *Seismograph Pegasus Trilium Compact PH TC120-PH2* sebagai perekam data dan laptop digunakan untuk menangkap data yang dihasilkan oleh alat. Hasil perekaman sinyal mikrotremor langsung ditampilkan dilayar laptop agar bisa dilihat dan dipastikan bahwa sinyal yang masuk merupakan sinyal yang kontinu. Pada saat perekaman sinyal apabila sinyal terputus maka akan dilakukannya perekaman ulang. Lama pengukuran setiap perekaman meliputi 15-20 menit per setiap titik dengan menggunakan sampling rate 100 Hz. Peralatan yang digunakan semuanya di sewa

dari BMKG Stasiun Geofisika Deli Serdang. Pengambilan data dilaksanakan selama kurang lebih sekitar 3 hari.

### 3.3.2 Tahap Pengambilan Data

Setelah titik lokasi ditemukan, dilakukan survei lokasi pengambilan data. Hal ini bertujuan untuk mempermudah pada saat dilakukannya proses perekaman data supaya tidak memerlukan tambahan waktu karena lokasi titik penelitian sudah diketahui sebelumnya. Lokasi pengambilan data mikrotremor ditunjukkan oleh pin berwarna merah dengan nomor peta lokasi yang berjumlah 2 sampel titik penelitian pada gambar 3.1.

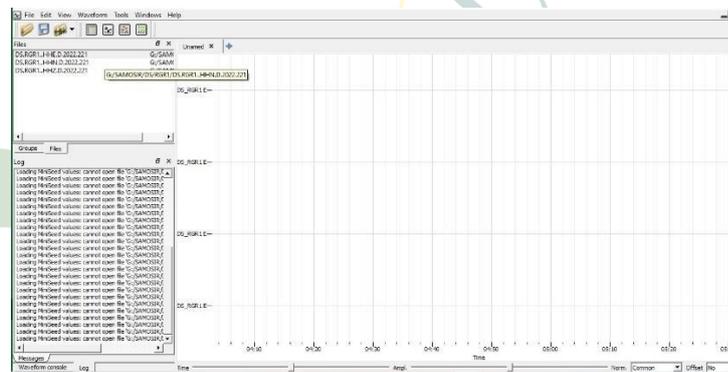
Pengambilan data mikrotremor disetiap titik tertentu memiliki frekuensi alami yang berbeda, frekuensi alami inilah yang akan memberikan pengaruh terhadap besar atau kecilnya nilai kerentanan seismik.

### 3.4 Pengolahan Data

Untuk mengolah sinyal mikrotremor yang telah diperoleh, metode yang digunakan adalah Metode HVSR (*High Vertical Spectral Ratio*) untuk mendapatkan nilai frekuensi natural ( $f_0$ ) dan amplifikasi ( $a_0$ ) dari sinyal tersebut. Kurva HVSR didapatkan dengan mencari rata-rata spektrum horizontal dihitung kemudian hasilnya dibagi oleh spektrum vertikalnya sehingga didapatkan kurva HVSR serta nilai dari ( $f_0$ ) dan ( $A_0$ ). Pengolahan awal data dilakukan menggunakan perangkat lunak Geopsy. Data mikrotremor dari dalam tanah di sekitar gedung diproses dengan melakukan filtering (menghilangkan atau mengurangi gangguan) menggunakan jendela waktu selama 50 detik. Data juga dihaluskan menggunakan metode smoothing Konno & Ohmachi dengan konstanta smoothing 40 dan parameter tapering 5%. Hasil pengolahan ini menghasilkan spektrum mikrotremor untuk setiap komponen, yaitu komponen NS (North-South), EW (East-West), dan komponen V (Vertical). Data yang telah dikumpulkan kemudian diproses menggunakan Microsoft Excel. Untuk memperoleh Kurva HVSR pada setiap titik didapatkan dengan mencari rata-rata spektrum horizontal dihitung

kemudian hasilnya dibagi oleh spektrum vertikalnya sehingga didapatkan kurva HVSR, setelah menganalisa kurva HVSR ini diperoleh nilai frekuensi natural ( $f_0$ ) dan amplifikasinya ( $A_0$ ). Lalu untuk mencari kerentanan seismik ( $K_g$ ) dapat dicari dengan menggunakan persamaan (2.7) yaitu membagikan nilai amplitudo maksimum kuadrat terhadap nilai frekuensi naturalnya. Setelah data data tersebut diperoleh dilanjutkan dengan membuat pemetaan parameter. Berikut tahap-tahap pengolahan data dengan menggunakan software geopsy sebagai berikut :

1. Data perekaman sinyal dengan format .txt, .sg2 atau .221 di import ke Software Geopsy.
2. Data dalam format .221 maka didapat tampilan seperti pada (Gambar 3.3).



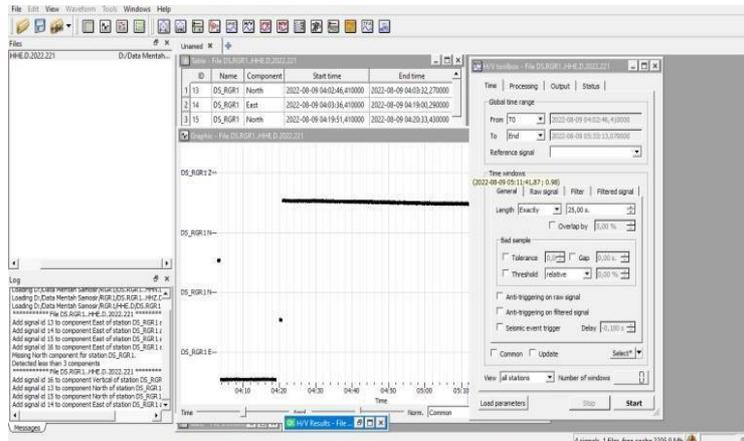
**Gambar 3.3** Tampilan data hasil perekaman dengan format .221

3. Nama komponen dan frekuensi sampling pada tiap data diubah pada (Gambar 3.4)

ID	Name	Component	Start time	End time	Sampling frequency	Sampling period	N samples	Duration	Rec x	Rec y
13	DS_RSR1	East	2022-08-09 04:30:41.0000	2022-08-09 04:31:27.0000	100	0,01	4206	42,00000%	0	0
14	DS_RSR1	North	2022-08-09 04:33:36,410000	2022-08-09 04:19:00,300000	100	0,01	62388	15=12,880000%	0	0
15	DS_RSR1	West	2022-08-09 04:19:51,410000	2022-08-09 04:30:31,400000	100	0,01	4202	42,00000%	0	0

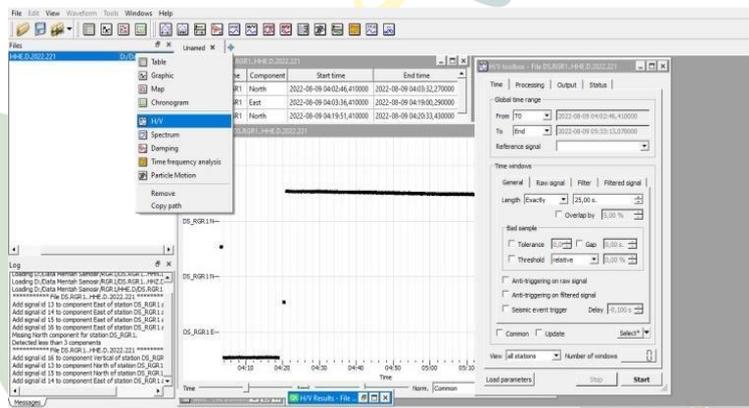
**Gambar 3.4** Contoh pengubahan nama dari setiap komponen

4. Dilakukan pemotongan sinyal 5 menit pertama yang dianggap sebagai *noise* (Gambar 3.5)



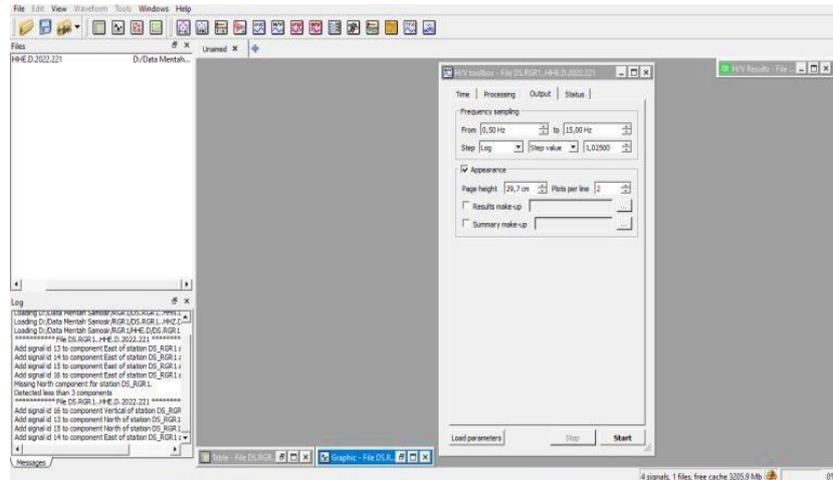
Gambar 3.5 Tampilan jendela untuk pemotongan sinyal

5. Kemudian lakukan analisis spectral H/V (Gambar 3.6).



Gambar 3.6 Tampilan untuk analisis H/V

- Untuk pemilihan otomatis pilih menu *auto* pada tab *windowing*. Jumlah window terpilih akan tampak pada tab *windowing*.
- Untuk parameter pada *windowing* bisa disesuaikan dengan keperluan yang dibutuhkan.
- Pada H/V *toolbox*, tab *processing* untuk menentukan proses pengolahan yang kita butuhkan (Gambar 3.7)



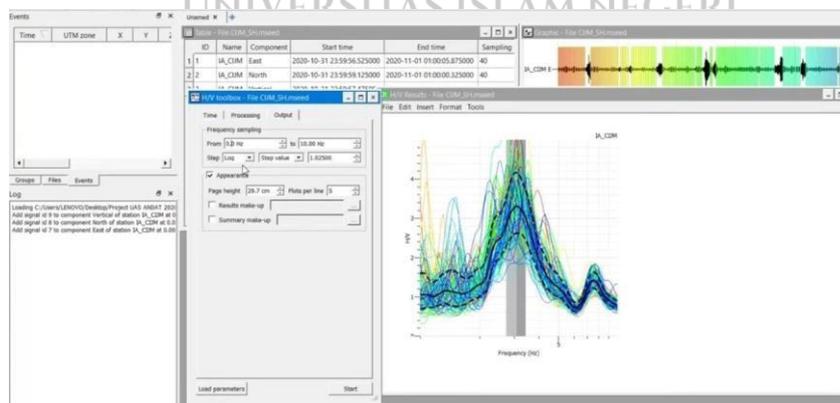
**Gambar 3.7** Penentuan parameter H/V

9. Setelah semua proses pemilihan window (Gambar 3.8) dan pengaturan parameter selesai, klik tombol *start* untuk memproses data dengan metode HVSR.



**Gambar 3.8** Tampilan hasil *windowing* dari sinyal

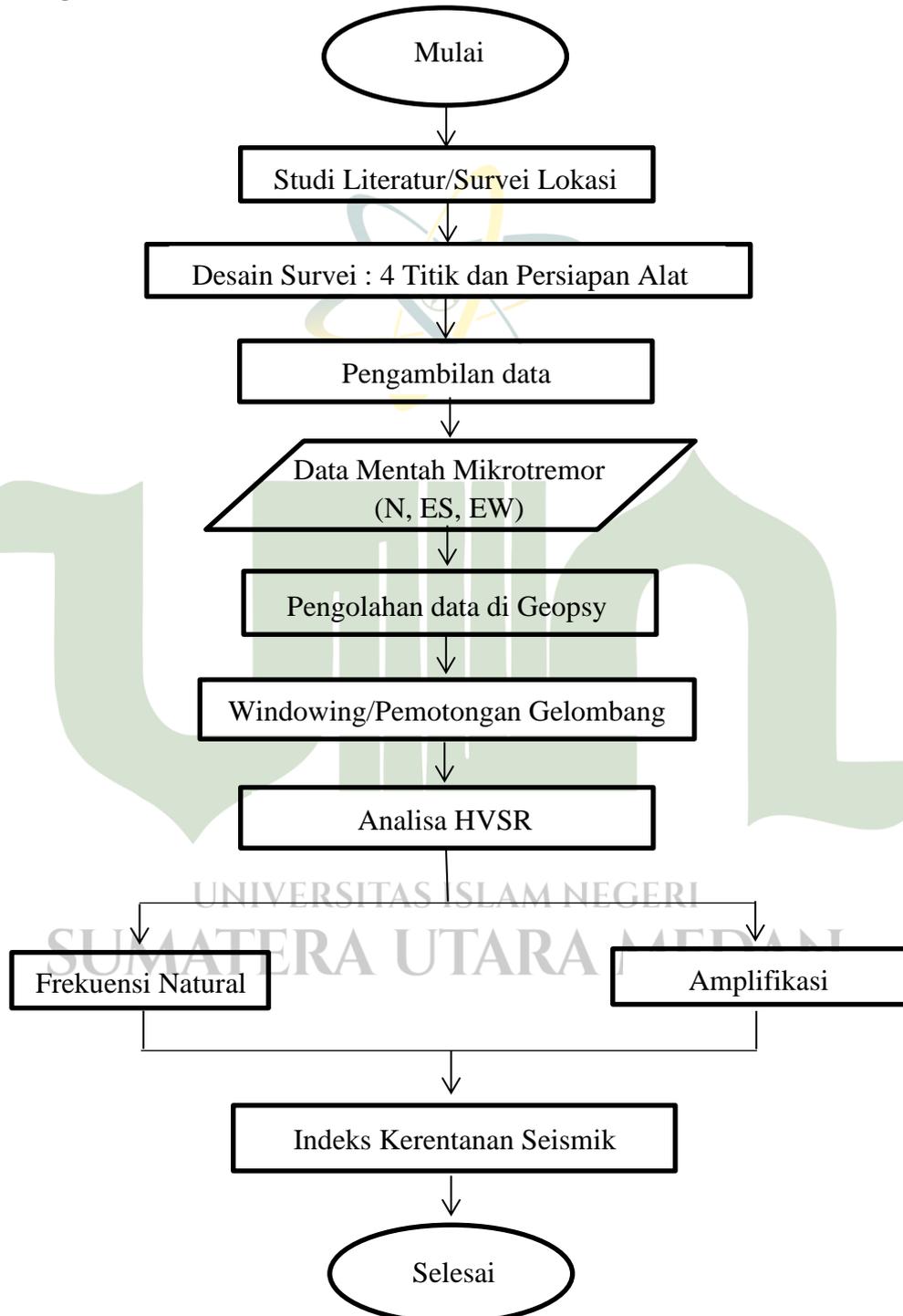
10. Gambar 3.9 merupakan hasil pengolahan dari HVSR, kemudian dapat ditentukan dari grafik H/V tersebut diperoleh nilai  $A_0$  dan  $f_0$ .



**Gambar 3.9** Hasil kurva H/V

Parameter tersebut akan digunakan untuk menghitung indeks kerentanan seismik (kg) dan diolah menjadi pemetaan persebaran parameter.

### 3.4 Diagram Alir



Gambar 3.10 Diagram alir

### 3.5 Rencana Pelaksanaan

Jadwal penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1 sebagai berikut

**Tabel 3.1** Jadwal Penelitian

Kegiatan	Bulan ke-									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Pengajuan Judul										
Pembuatan Proposal										
Seminar Proposal										
Perlengkapan Alat dan Bahan										
Pelaksanaan Penelitian										
Analisa Data										
Penulisan Skripsi										
Seminar Hasil										
Sidang Munaqasyah										

### 3.6 Estimasi Biaya Penelitian

Estimasi biaya pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.2 sebagai berikut

**Tabel 3.2** Estimasi Biaya Penelitian

Estimasi Biaya	
Nama Alat	Harga
Seismograph Lennertz-Le 3d/20s	Rp. 500.000,-
Biaya Operator	Rp. 300.000,-
Biaya Tak Terduga	Rp. 250.000,-
Total	Rp. 1.050.000