

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada Oktober 2020 hingga Juli 2021 dengan tempat penelitian yaitu di Kampus Institut Teknologi Sumatera. Adapun jadwal kegiatan penelitian disajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Jadwal kegiatan penelitian.

| Jenis Kegiatan          | Oktober |   |   |   | November |   |   |   | Desember |   |   |   | Januari |   |   |   | Februari |   |   |   | Maret |   |   |   | April |   |   |   | Mei |   |   |   | Juni |   |   |   | Juli |   |   |   |
|-------------------------|---------|---|---|---|----------|---|---|---|----------|---|---|---|---------|---|---|---|----------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-----|---|---|---|------|---|---|---|------|---|---|---|
|                         | 1       | 2 | 3 | 4 | 1        | 2 | 3 | 4 | 1        | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1        | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 | 3 | 4 |
| Studi Pustaka           | ■       | ■ | ■ | ■ |          |   |   |   |          |   |   |   |         |   |   |   |          |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |     |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |
| Pengolahan Data         |         |   |   |   | ■        | ■ | ■ | ■ | ■        | ■ | ■ | ■ | ■       | ■ | ■ | ■ | ■        | ■ | ■ | ■ | ■     | ■ | ■ | ■ | ■     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■ | ■ | ■ |      |   |   |   |      |   |   |   |
| Penulisan Draft         |         |   |   |   |          |   |   |   | ■        | ■ | ■ | ■ | ■       | ■ | ■ | ■ | ■        | ■ | ■ | ■ | ■     | ■ | ■ | ■ | ■     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■ | ■ | ■ |      |   |   |   |      |   |   |   |
| Seminar Proposal        |         |   |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |         |   |   |   |          |   |   |   |       |   |   |   | ■     |   |   |   |     |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |
| Analisis Hasil          |         |   |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |         |   |   |   |          |   |   |   |       |   |   |   | ■     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■ | ■ | ■ |      |   |   |   |      |   |   |   |
| Kesimpulan dan Evaluasi |         |   |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |         |   |   |   |          |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   | ■   | ■ | ■ | ■ |      |   |   |   |      |   |   |   |
| Penyusunan Akhir        |         |   |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |         |   |   |   |          |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   | ■   | ■ | ■ | ■ |      |   |   |   |      |   |   |   |
| Sidang Tugas Akhir      |         |   |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |         |   |   |   |          |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |     |   |   |   | ■    | ■ | ■ | ■ |      |   |   |   |

### 3.2 Alat dan Bahan

Perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat keras:

- AMD Ryzen 7 2700U with Radeon Vega Mobile Gfx (8 CPUs), ~2.2GHz
- RAM 8 GB
- AMD Radeon(TM) RX Vega 10 Graphics

2. Perangkat lunak:

- Python 3.8.6 (Bahasa Pemrograman)
- Google Colaboratory (*Integrated Development Environment/IDE*)

3. Packages:

- Data *preprocessing & manipulation*: Numpy dan Pandas
- Data *visualisations & image processing*: Matplotlib, OpenCV, dan Scipy
- *Utilities* : Tqdm, Datetime, dan Os
- *Deep learning* : Pytorch

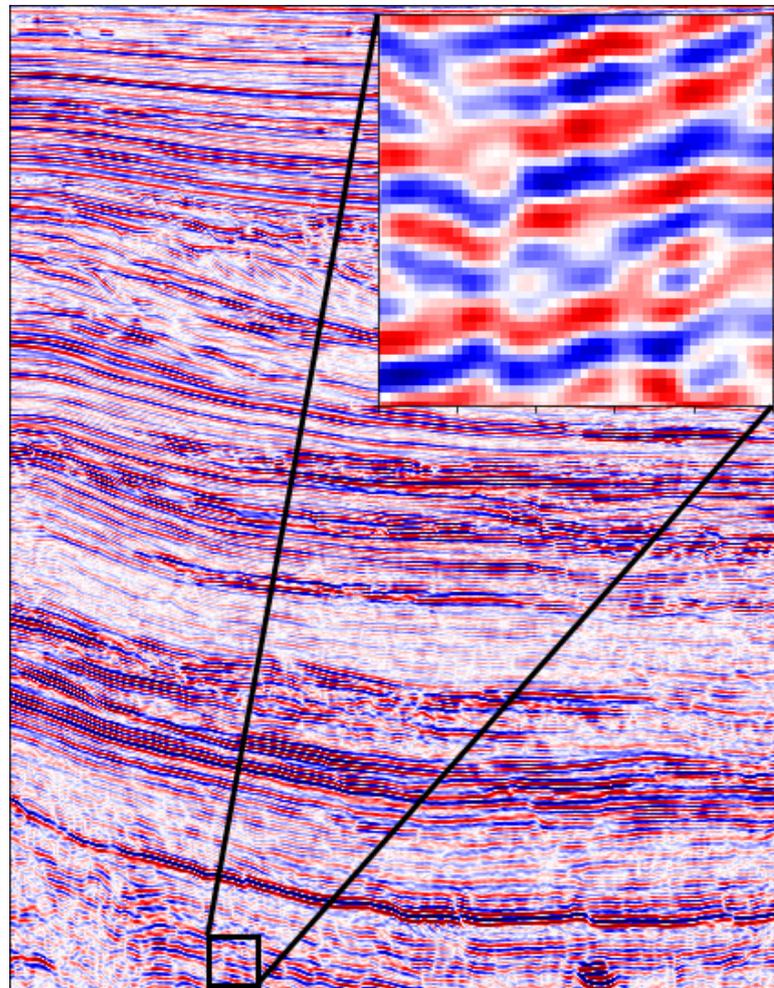
Berikut merupakan *dataset* yang diperlukan untuk penelitian ini:

### 3.2.1 Data Klasifikasi Fasies

Data klasifikasi fasies merupakan data fasies seismik daerah penelitian yang telah diklasifikasi oleh ahli geologi. Terdapat enam klasifikasi fasies diantaranya sebagai berikut:

#### 1. *Basement*

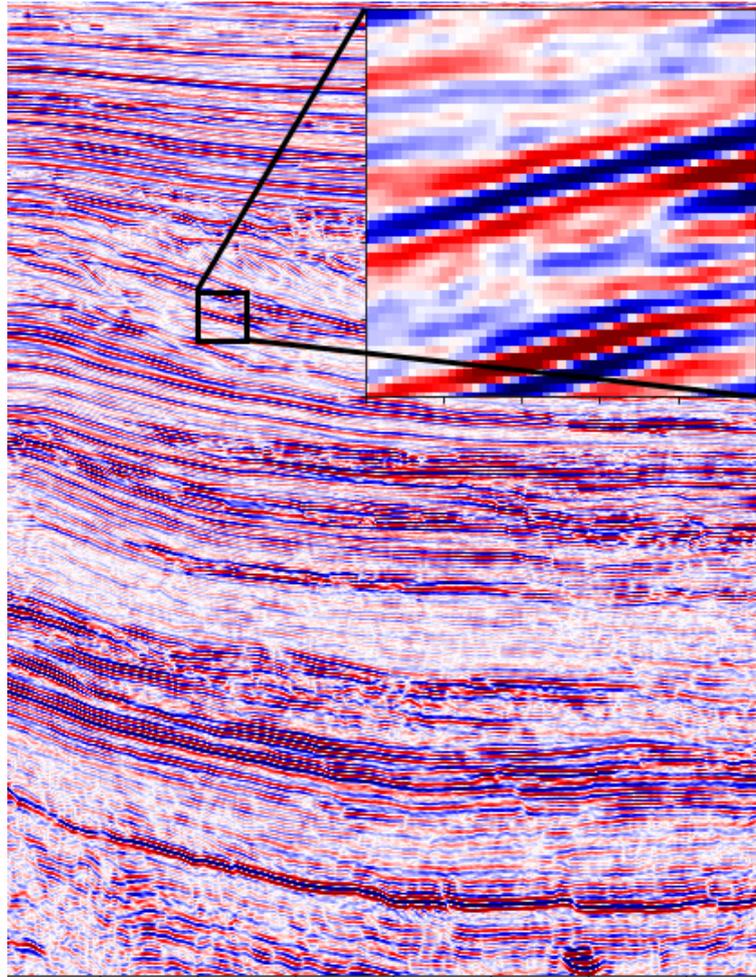
Ciri klasifikasi fasies *Basement* yaitu memiliki S/N rendah, terdapat sedikit internal refleksi, dan terindikasi mengandung vulkanik di tempat tersebut. Berikut ilustrasi klasifikasi fasies *Basement* yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Klasifikasi fasies *Basement*.

## 2. *Slope Mudstone A*

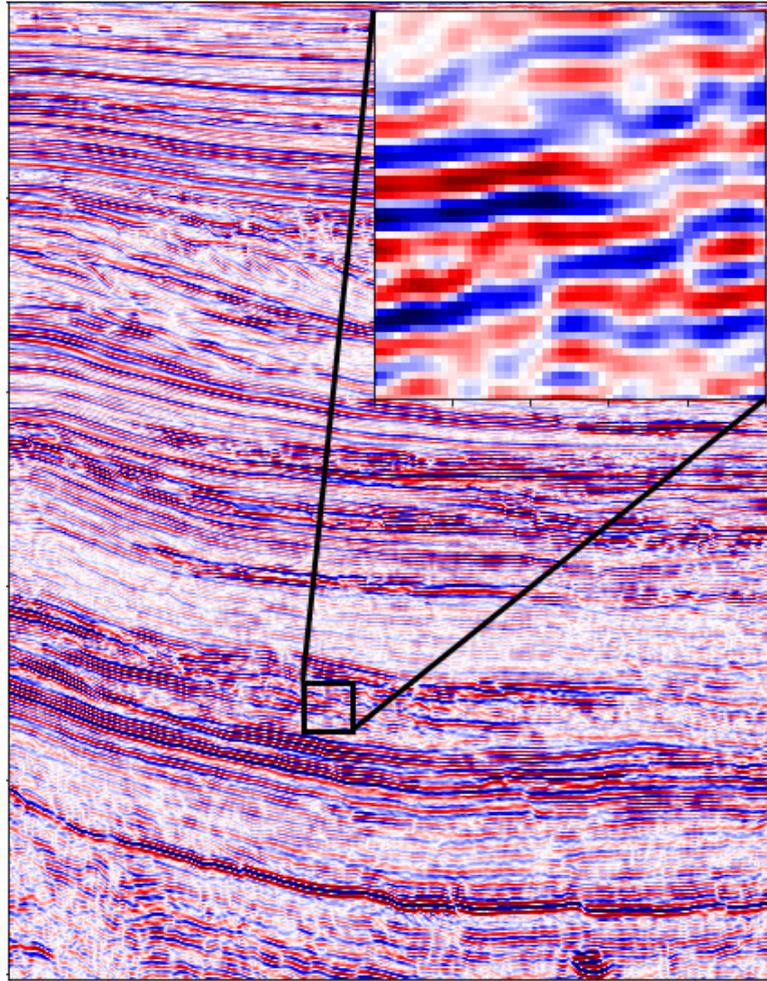
Klasifikasi fasies *Slope Mudstone A* terdapat di daerah *slope* ke *basin floor Mudstones*, yang ditandai dengan amplitudo tinggi pada batas atas dan bawah, dan amplitudo rendah *continuous/semi-continuous* pada internal reflektor. Berikut ilustrasi klasifikasi fasies *Slope Mudstone A* yang ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Klasifikasi fasies *Slope Mudstone A*.

## 3. *Mass Transport Deposit*

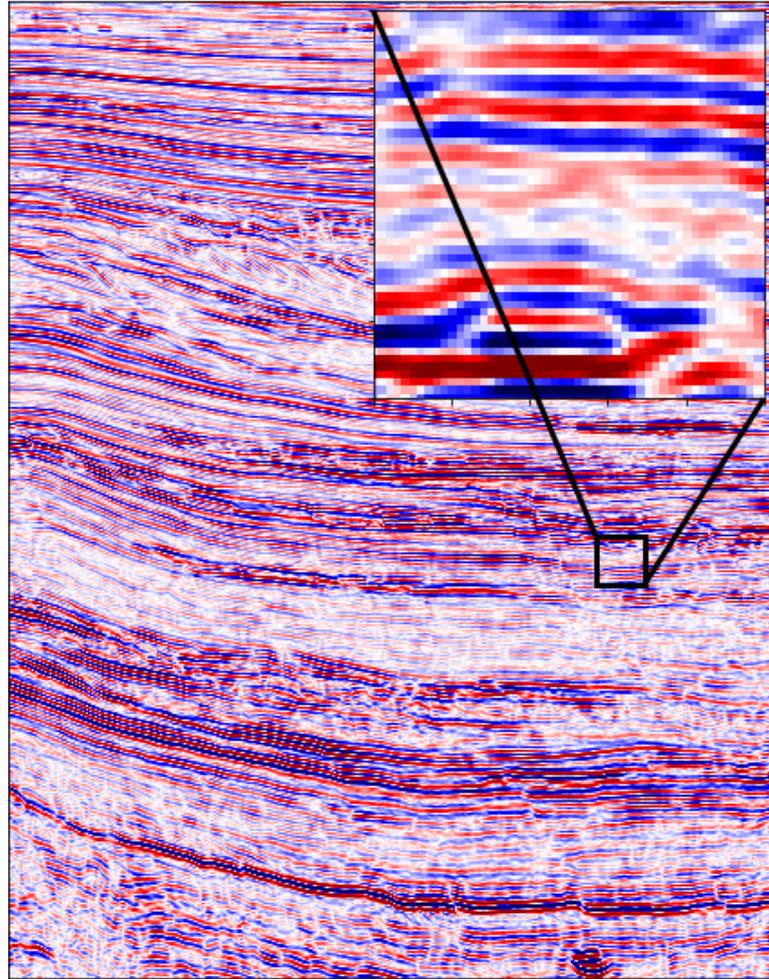
Klasifikasi fasies *Mass Transport Deposit* merupakan campuran dari fasies *chaotic* dan dicirikan dengan amplitudo rendah pada *parallel* reflektor. Berikut ilustrasi klasifikasi fasies *Mass Transport Deposit* yang ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Klasifikasi fasies *Mass Transport Deposit*.

#### **4. *Slope Mudstone B***

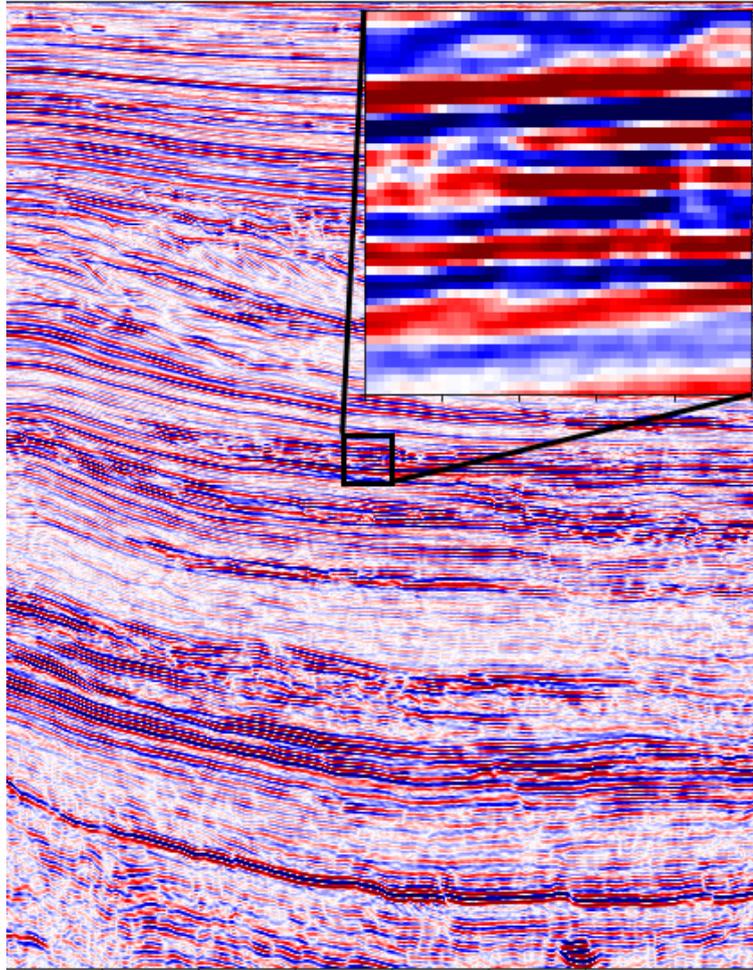
Klasifikasi fasies *Slope Mudstone B* terdapat di daerah *slope* ke *basin floor* *Mudstones* dan *Sandstones*, yang ditandai dengan amplitudo tinggi pada *parallel* reflektor, dan kontinuitas rendah pada permukaan *scour*. Berikut ilustrasi klasifikasi fasies *Slope Mudstone B* yang ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Klasifikasi fasies *Slope Mudstone B*.

### **5. *Slope Valley***

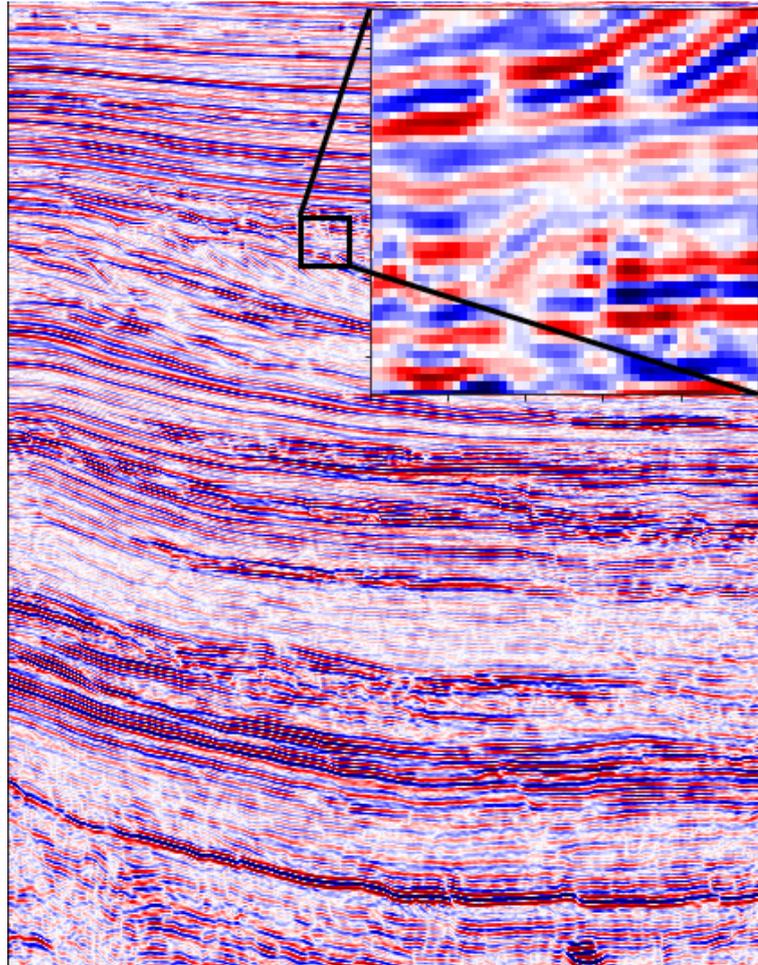
Ciri klasifikasi fasies *Slope Valley* yaitu ditandai dengan amplitudo tinggi pada *incised channels/valleys*, dan *relief* yang relatif rendah. Berikut ilustrasi klasifikasi fasies *Slope Valley* yang ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Klasifikasi fasies *Slope Valley*.

## 6. *Submarine Canyon System*

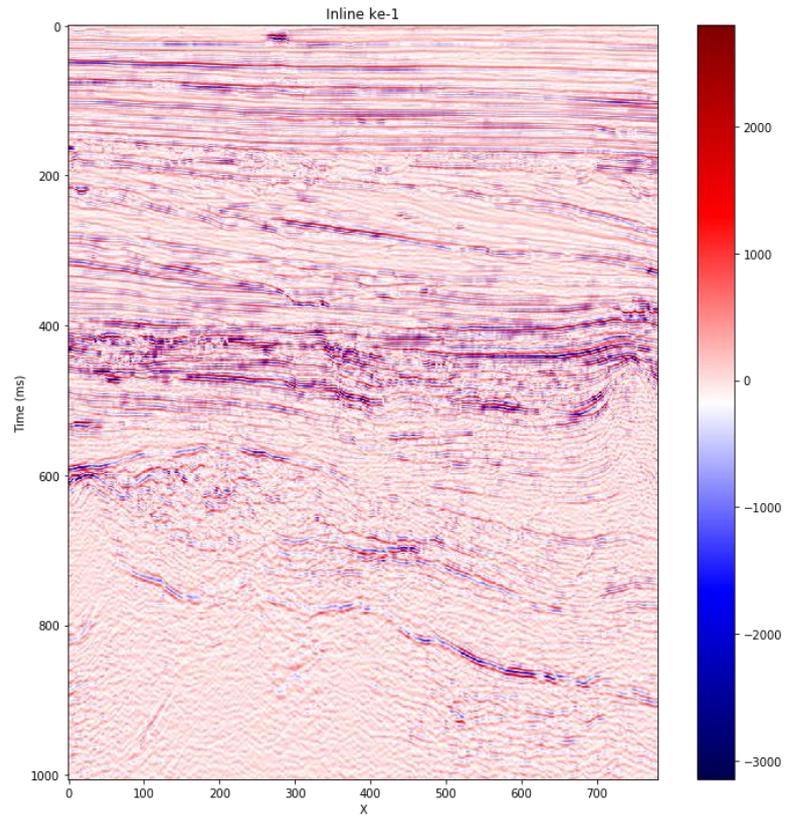
Klasifikasi fasies *Submarine Canyon System* ditandai dengan daerah *erosional base* yang berbentuk U dengan *local relief* tinggi. Memiliki *Internal fill* dengan amplitudo rendah sebagai campuran dari permukaan yang cenderung *parallel* dan memisahkan reflektor *chaotic*. Sebagian besar *slope mudstone* yang terdeformasi diisi dengan *sinuous sand-filled channels* yang terikat di dekat permukaan basal. Berikut ilustrasi klasifikasi fasies *Submarine Canyon System* yang ditunjukkan pada Gambar 3.6.



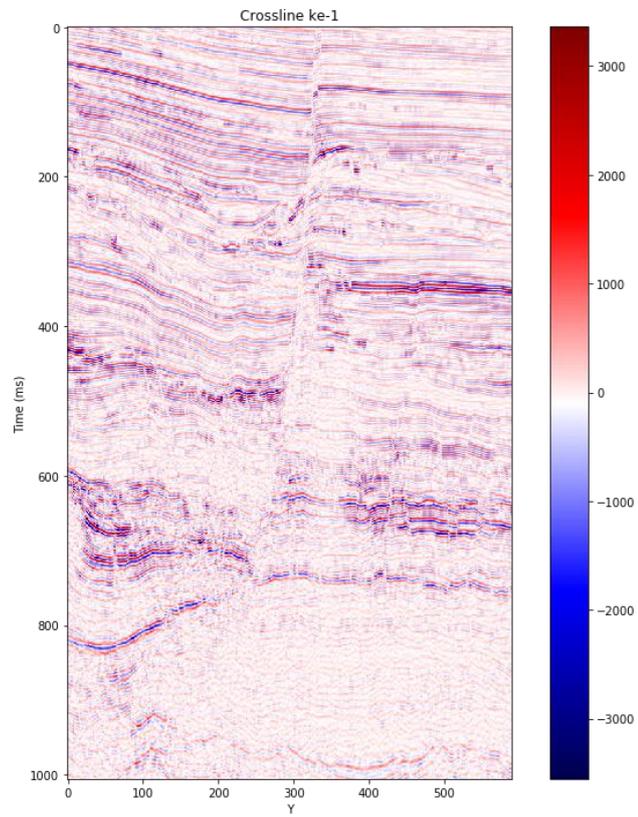
Gambar 3.6 Klasifikasi fasies *Submarine Canyon System*.

### 3.2.2 Data Train

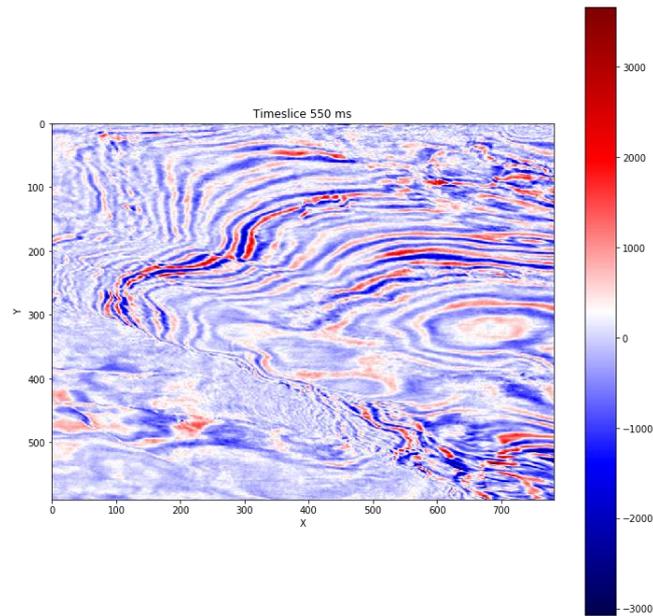
Data *train* adalah gambar seismik 3D yang direpresentasikan sebagai *array* berukuran  $782 \times 590 \times 1006$ , dan disimpan dalam urutan (X,Y,Z). Data *train* akan dijadikan sebagai data latih untuk membangun model. Data *train* tersebut masih berupa 3D dan harus dilakukan *slicing* menjadi 2D agar dapat diproses oleh algoritma CNN. Berikut ilustrasi *inline*, *crossline*, dan *timeslice* dari data *train* yang disajikan pada Gambar 3.7.



(a)



(b)

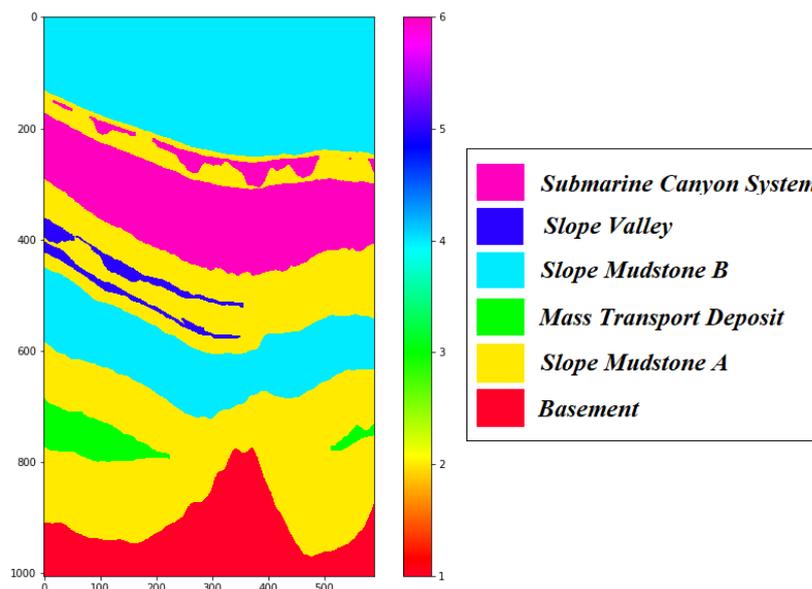


(c)

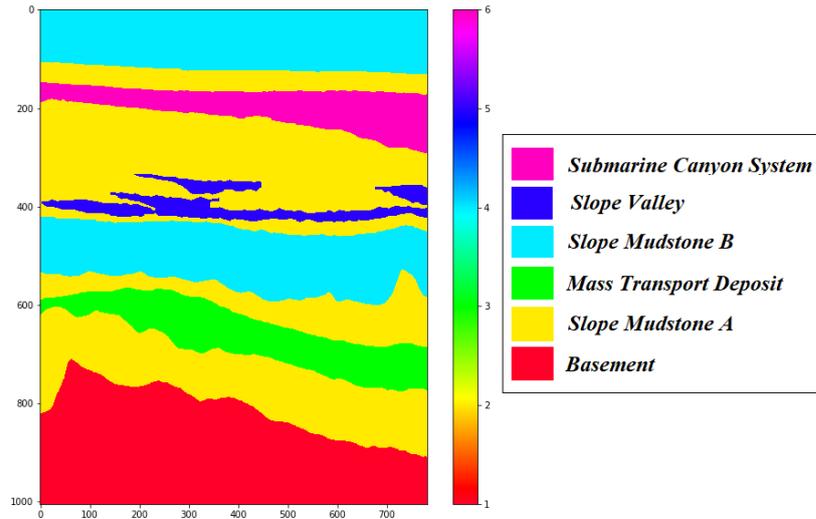
Gambar 3.7 Visualisasi data *train*. (a) data *train inline* ke-1 (b) data *train crossline* ke-1 (c) data *train timeslice* 550 ms.

### 3.2.3 Data Label

Data label merupakan data validasi yang sesuai dengan data *train* dan disusun serupa dalam *array* ( $782 \times 590 \times 1006$ ) dengan kelas 1 sampai 6. Setiap label tersebut telah disesuaikan dengan klasifikasi oleh ahli geologi. Adapun ilustrasi *inline* dan *crossline* dari data *label* disajikan pada Gambar 3.8 dan 3.9.



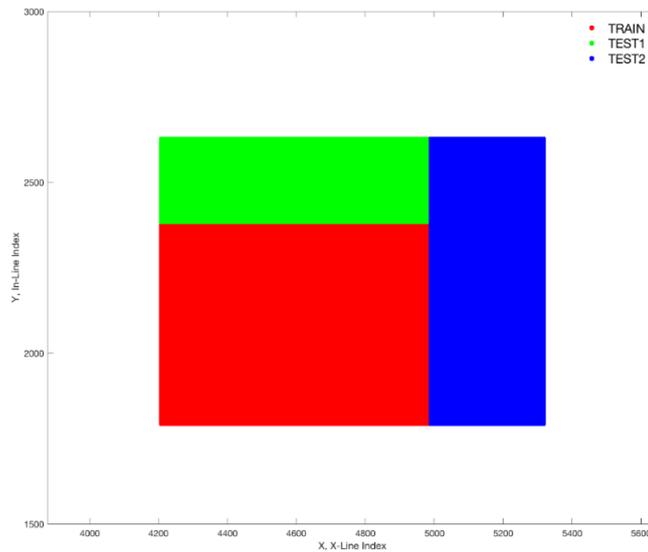
Gambar 3.8 Data *label crossline* ke-782.



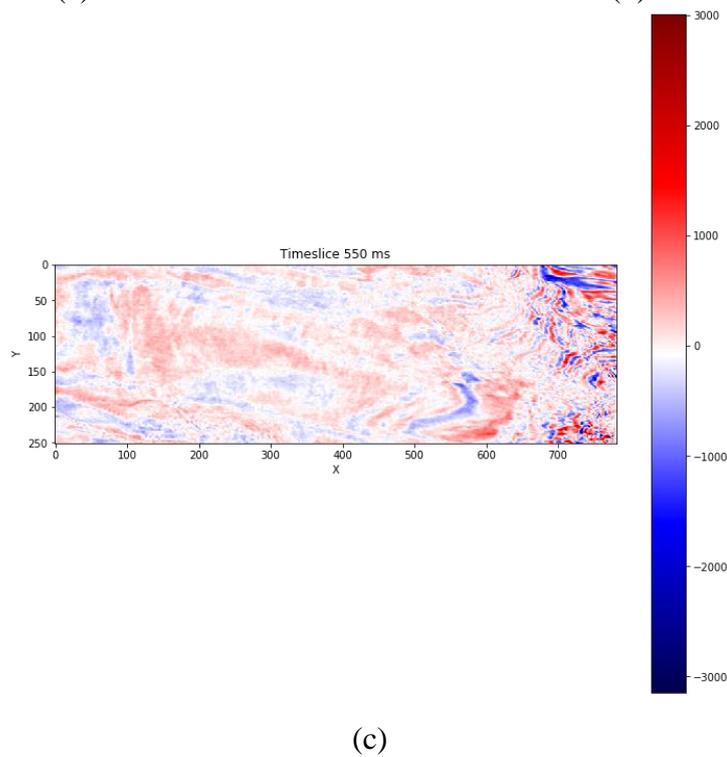
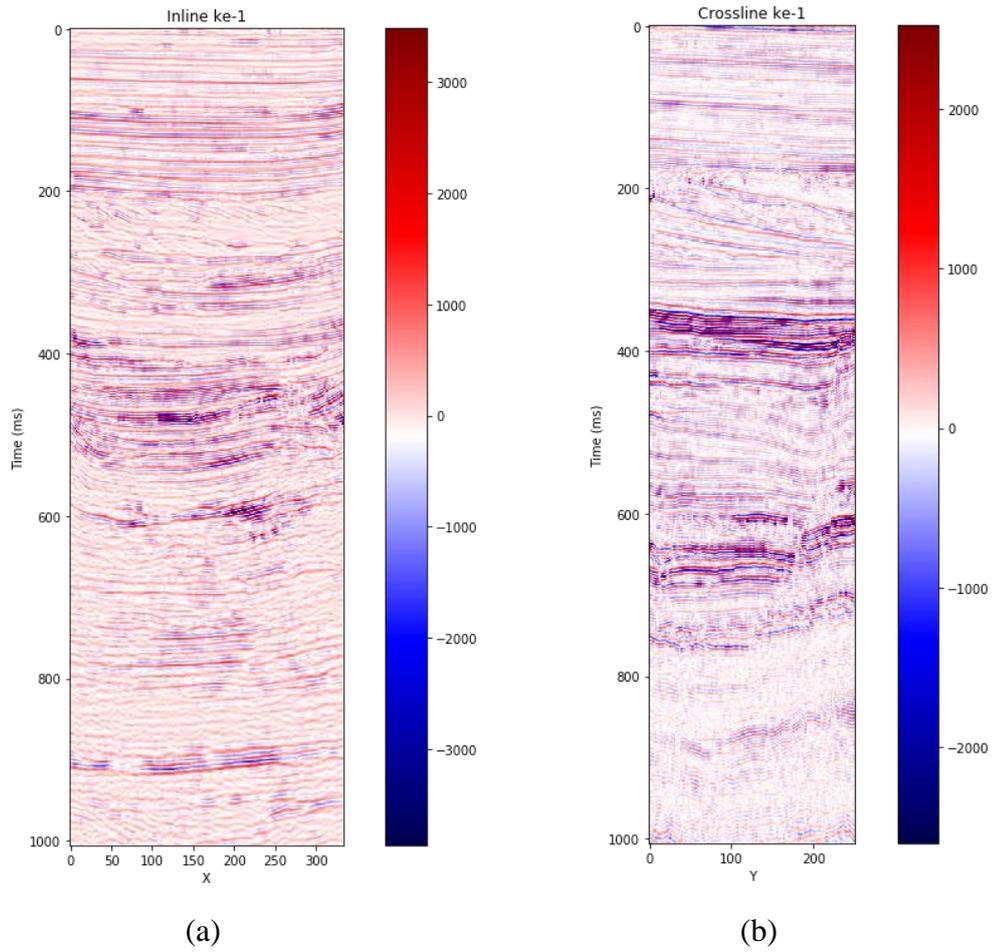
Gambar 3.9 Data label inline ke-1.

### 3.2.4 Data Test

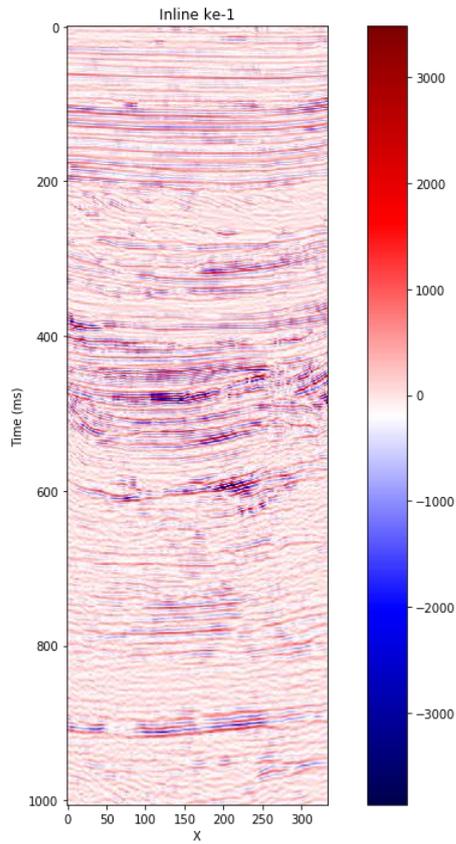
Data *test* merepresentasikan gambar seismik 3D yang akan diklasifikasikan oleh model yang telah dibangun. Terdapat dua data *test* yaitu data *test* 1 dengan ukuran *array*  $(782 \times 251 \times 1006)$  yang berbatasan dengan data *train* di Utara (Gambar 3.10) dan data *test* 2 dengan ukuran *array*  $(334 \times 881 \times 1006)$  yang berbatasan dengan data *train* di Timur (Gambar 3.10).



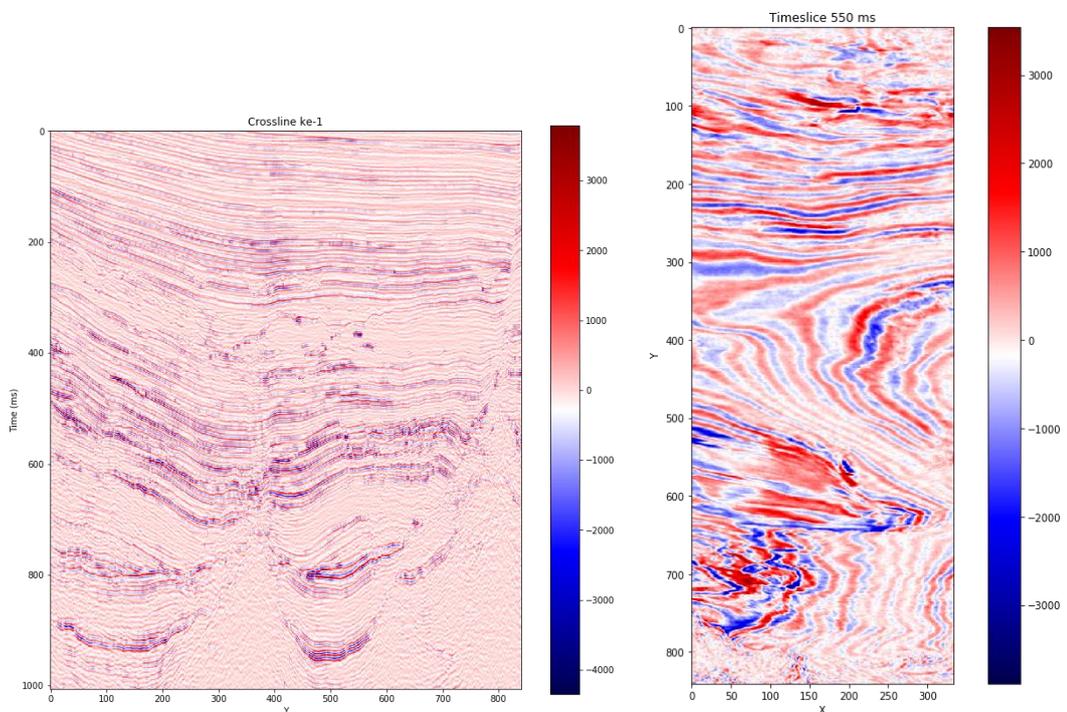
Gambar 3.10 Basemap data *train* dan *test* secara spasial.



Gambar 3.11 Visualisasi data *test 1*. (a) data *test 1 inline ke-1* (b) data *test 1 crossline ke-1* (c) data *test 1 timeslice 550 ms*.



(a)



(a)

(b)

Gambar 3.12 Visualisasi data *test 2*. (a) data *test 2* inline ke-1 (b) data *test 2* crossline ke-1 (c) data *test 2* timeslice 550 ms.

### **3.3 Prosedur Penelitian**

#### **3.3.1 *Input Dataset***

Tahap awal yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan memasukkan berbagai *dataset* yang dimiliki ke pemrograman yang akan digunakan. Dalam penelitian ini bahasa pemrograman yang digunakan yaitu Bahasa Python versi 3.8.6 dan IDE Google Colaboratory. Adapun *dataset* yang dimiliki antara lain: *training set*, *label set*, dan *testing set*. *Dataset* tersebut dijadikan *input* pada tahap *preprocessing data*.

#### **3.3.2 *Preprocessing Data***

Tahap *preprocessing* data berfungsi untuk melihat pola distribusi data, *outlier*, dan membersihkannya sehingga data siap untuk diolah pada tahap *processing* data. Tahap ini penting dilakukan agar model yang dibangun nantinya memiliki tingkat akurasi yang lebih baik.

#### **3.3.3 *Processing Data***

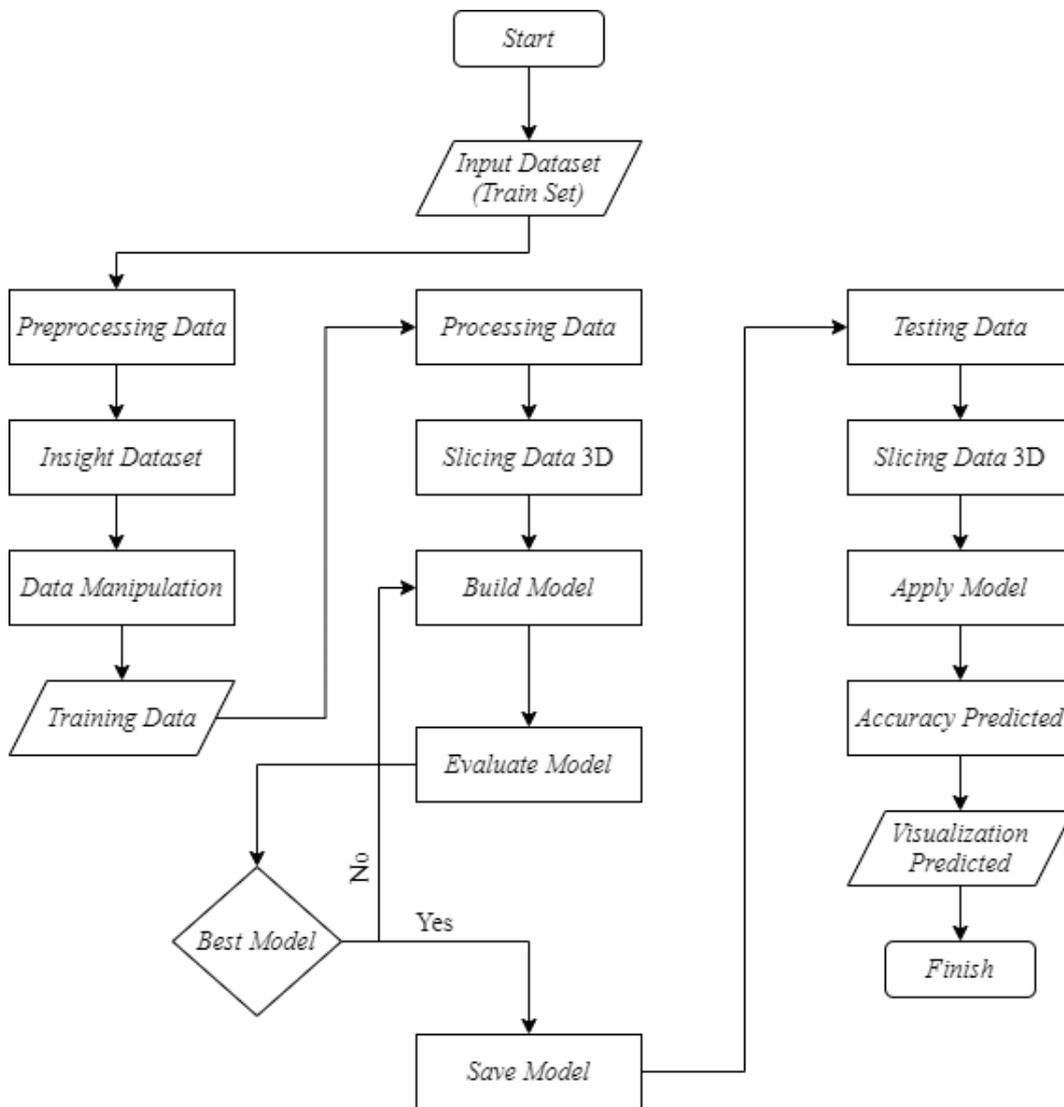
Tahap *processing* data merupakan tahapan inti dalam membangun, mengevaluasi, serta menyimpan model agar dapat digunakan pada *testing set*. Data seismik 3D tidak dapat langsung diolah menggunakan algoritma CNN, oleh karena itu perlu dilakukan *slicing* sehingga didapatkan penampang 2D. *Slicing* dilakukan dengan menggunakan *package* yaitu *opencv*. Data hasil *slicing* dilatih dengan mengadopsi arsitektur U-Net. Hasil *build* model dievaluasi dengan mengubah berbagai parameter hingga mendapatkan *best* model dengan nilai *error/loss* paling minimum. Model yang telah mencapai *error/loss* dan akurasi yang baik akan disimpan dan dapat digunakan untuk *unseen* data berupa data *test 1* dan *test 2*.

#### **3.3.4 *Testing Data***

Pada tahapan ini model yang telah dievaluasi dengan nilai *error/loss* yang paling minimum dan akurasi yang baik digunakan untuk memprediksi klasifikasi fasies seismik dengan menggunakan *testing set*. Hasil prediksi tersebut divisualisasi agar dapat dengan mudah diinterpretasikan.

### 3.4 Diagram Alir Penelitian

Untuk mengetahui alur kerja dari penelitian ini, berikut disajikan diagram alir penelitian pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13 Diagram alir penelitian.