

## BAB IV

### PROSEDUR DAN HASIL PENELITIAN

#### 4.1 Lokasi Titik Bor Geoteknik

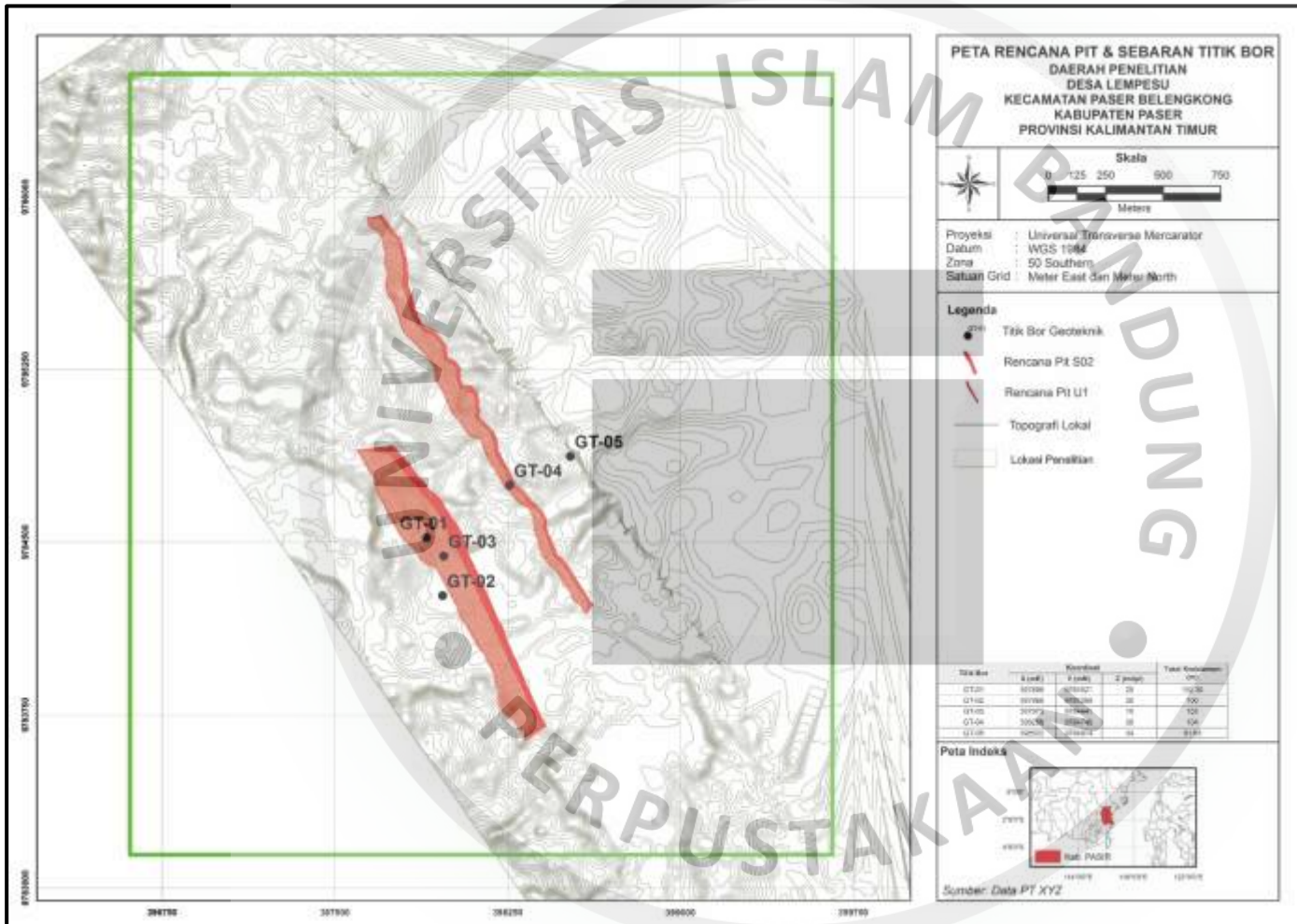
Untuk mengidentifikasi AAT yang terletak di *Pit* U1 dan S2 dilakukan pemboran geoteknik pada 5 titik lokasi yang berbeda yaitu GT-01, GT-02, GT-03, GT-04 dan GT-05. Penentuan jumlah titik pemboran dan pemilihan lokasi titik bor sudah terlebih dahulu direncanakan berdasarkan *survey* dan analisis dari geologi daerah penelitian, baik dari hasil analisis geologi permukaan, bawah permukaan dan survei seismik. Titik koordinat pemboran dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

**Tabel 4.1**  
**Koordinat Lokasi Titik Bor Geoteknik**

Titik Bor	Koordinat			Total Kedalaman (m)
	X (mE)	Y (mN)	Z (mdpl)	
GT-01	397898	9784521	26	102,35
GT-02	397968	9784269	30	100
GT-03	397973	9784441	10	102
GT-04	398258	9784748	39	104
GT-05	398522	9784874	34	91,65

Sumber: Data PT XYZ

Kegiatan pemboran dilakukan dengan menggunakan alat bor *JCRO 200*, *core type* HQ, *core diameter* 60 mm dan *casing diameter* 89 mm. Untuk peta sebaran titik lubang bor dapat dilihat pada **Gambar 4.1** dan **Lampiran C**. Dari hasil pemboran ini selanjutnya data yang didapat diolah menjadi data *log bor* untuk mengetahui batas litologi lapisan serta mengetahui kedalaman *seam* batubara. Dapat dilihat hasil *log bor* pada **Lampiran A**.



Sumber : Data PT XYZ

Gambar 4.1  
 Peta Sebaran Titik Bor

## 4.2 Pengujian Laboratorium

### 4.2.1 *Sampling*

Suatu proses pengambilan sampel agar dapat dilakukan analisis dan pengujian dalam rangka menentukan variabilitas dari besaran dan kepentingan dalam material target. Dimana *sampling* AAT dilakukan dengan cara *full coring* pemboran geoteknik yang berupa batuan inti (*core*) dari 5 lubang bor. Sampel diambil rata-rata tiap interval kedalaman 0,5-2 m dari lubang bor yang pemilihannya dipengaruhi oleh jenis batuan dan kedalaman lubang pemboran. Jenis batuan yang diambil berupa batuan sedimen, antara lain batu lempung, batu lanau, dan batu pasir. Jumlah sampel yang diperlukan untuk uji statik di laboratorium untuk keperluan beberapa uji seperti pH pasta, total sulfur, potensi penetralan dan potensi pembentukan asam, sampel perlu digerus menjadi 200 *mesh* atau 120 *mesh*.

Sampel yang digunakan dalam analisis berasal dari pemboran sampel-sampel tersebut digunakan sebagai *database* batuan untuk penghitungan nilai NAPP. Selanjutnya, nilai NAPP lapisan PAF atau NAF digunakan sebagai data untuk penampang kemenerusan lapisan. Dapat dilihat contoh hasil *coring* pada **Gambar 4.1**.



Sumber : Data PT XYZ

**Gambar 4.2**  
**Core GT 1 (15-20)**

**Tabel 4.2**  
**List Sampel Pengujian Statik dari Bor Geoteknik**

No	Sample Code	Sample Type	Drilling Depth		
			From (m)	To (m)	Length (m)
1	GT-01/AAT1	CLAYSTONE	15,90	16,00	0,10
2	GT-01/AAT2	CLAYSTONE	24,00	24,16	0,16
3	GT-01/AAT3	CLAYSTONE	50,78	51,00	0,22
4	GT-01/AAT4	SANDSTONE	76,37	76,48	0,11
5	GT-01/AAT5	SANDSTONE	94,40	95,00	0,60
6	GT-02/AAT1	CLAYSTONE	15,23	15,33	0,10
7	GT-02/AAT2	CLAYSTONE	36,20	36,30	0,10
8	GT-02/AAT3	CLAYSTONE	55,50	55,60	0,10
9	GT-02/AAT4	CARBON	61,05	61,15	0,10
10	GT-02/AAT5	SANDSTONE	97,22	97,32	0,10
11	GT-03/AAT1	CLAYSTONE	14,00	14,10	0,10
12	GT-03/AAT2	CLAYSTONE	25,70	25,83	0,13
13	GT-03/AAT3	SANDSTONE	47,09	47,19	0,10
14	GT-03/AAT4	CLAYSTONE	69,80	70,00	0,20
15	GT-03/AAT5	SANDSTONE	93,12	93,24	0,12
16	GT-04/AAT1	CLAYSTONE	6,90	7,00	0,10
17	GT-04/AAT2	SANDSTONE	31,10	31,20	0,10
18	GT-04/AAT3	CLAYSTONE	46,85	46,95	0,10
19	GT-04/AAT4	CLAYSTONE	71,90	72,00	0,10
20	GT-04/AAT5	CLAYSTONE	92,90	93,00	0,10
21	GT-05/AAT1	CLAYSTONE	14,37	14,47	0,10
22	GT-05/AAT2	CLAYSTONE	35,27	35,37	0,10
23	GT-05/AAT3	CLAYSTONE	43,05	43,10	0,05
24	GT-05/AAT4	CLAYSTONE	71,90	72,00	0,10

Sumber: Laboratorium Pengujian Tekmira, 2019

#### 4.2.2 Metode NAPP (*Net Acid Producing Potential*)

Uji statik merupakan langkah awal untuk mengkarakterisasi batuan. Pengujian ini dirancang untuk dapat menghitung neraca antara komponen pembentuk asam, yaitu mineral sulfida, dan komponen pengonsumsi asam, utamanya mineral karbonat, di dalam sampel batuan. Disebut uji statik karena uji ini tidak mempertimbangkan laju pembentukan dan penetralan asam. Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui potensi pembentukan asam yang terjadi pada batuan. Jenis pengujian uji statik yang dilakukan ialah sebagai berikut :

#### 4.2.2.1 Total Sulfur

Menghitung semua kandungan sulfur di dalam sampel melalui proses pemanasan pada suhu tinggi yang dialiri oksigen dengan alat *Lecco Sulphur Analyzer* pada **Gambar 4.3** bagian B serta hasil pengujian total sulfur sampel akan mengalami perubahan warna menjadi hijau pada **Gambar 4.3** bagian A, adapun prosedur kerja:

1. Menimbang conto batubara sebanyak 0,5 gram simpan kedalam cawan yang telah ditaburi alumunium oksida.
2. Masukkan cawan ke dalam alat *Lecco Sulphur Analyzer* dengan suhu 1350° C. dapat dilihat pada **Gambar 4.3** bagian B.
3. 100ml larutan *hydrogen peroksida* yang telah di encerkan (30ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> kedalam 1 liter *aquadest*) diisikan ke dalam tabung penyerap dan dihubungkan dengan pipa yang ada pada tungku.
4. Mengalirkan gas oksigen kedalam tungku tunggu hingga 15 menit.
5. Menambahkan dua indicator *methylene red+* dan *methylene blue* dengan *natrium tetra borat* sampai menjadi perubahan menjadi hijau. Dapat dilihat pada **Gambar 4.3** bagian A. Hasil pengujian total sulfur dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.



Sumber: Laboratorium Pengujian Tekmira, 2019

**Gambar 4.3**

**A) Sampel Pengujian Total Sulfur B) Sulfur Determinator-Lecco**



**Tabel 4.3**  
**Data Hasil Pengujian %Sulfur dari Sampel Bor Geoteknik**

No	Sample Code	Sample Type	Drilling Depth			S total (%)
			From (m)	To (m)	Length (m)	
1	GT-01/AAT1	CLAYSTONE	15,90	16,00	0,10	0,211
2	GT-01/AAT2	CLAYSTONE	24,00	24,16	0,16	1,67
3	GT-01/AAT3	CLAYSTONE	50,78	51,00	0,22	0,072
4	GT-01/AAT4	SANDSTONE	76,37	76,48	0,11	0,165
5	GT-01/AAT5	SANDSTONE	94,40	95,00	0,60	0,014
6	GT-02/AAT1	CLAYSTONE	15,23	15,33	0,10	0,358
7	GT-02/AAT2	CLAYSTONE	36,20	36,30	0,10	0,337
8	GT-02/AAT3	CLAYSTONE	55,50	55,60	0,10	4,25
9	GT-02/AAT4	CARBON	61,05	61,15	0,10	1,71
10	GT-02/AAT5	SANDSTONE	97,22	97,32	0,10	0,792
11	GT-03/AAT1	CLAYSTONE	14,00	14,10	0,10	0,144
12	GT-03/AAT2	CLAYSTONE	25,70	25,83	0,13	1,08
13	GT-03/AAT3	SANDSTONE	47,09	47,19	0,10	0,194
14	GT-03/AAT4	CLAYSTONE	69,80	70,00	0,20	0,014
15	GT-03/AAT5	SANDSTONE	93,12	93,24	0,12	0,081
16	GT-04/AAT1	CLAYSTONE	6,90	7,00	0,10	0,115
17	GT-04/AAT2	SANDSTONE	31,10	31,20	0,10	0,075
18	GT-04/AAT3	CLAYSTONE	46,85	46,95	0,10	0,52
19	GT-04/AAT4	CLAYSTONE	71,90	72,00	0,10	1,72
20	GT-04/AAT5	CLAYSTONE	92,90	93,00	0,10	1,53
21	GT-05/AAT1	CLAYSTONE	14,37	14,47	0,10	3,72
22	GT-05/AAT2	CLAYSTONE	35,27	35,37	0,10	0,48
23	GT-05/AAT3	CLAYSTONE	43,05	43,10	0,05	0,322
24	GT-05/AAT4	CLAYSTONE	71,90	72,00	0,10	0,832

Sumber :Laboratorium Pengujian Tekmira, 2019

#### 4 2.2.2 Net Acid Generation (NAG)

NAG dalam sampel tanah tambang ditetapkan melalui proses reaksi oksidasi pirit dalam tanah menjadi asam sulfat dengan penambahan pereaksi  $H_2O_2$  15% selama satu malam atau minimal 12 jam waktu reaksi (*overnight reaction*) dan di hari berikutnya dipanaskan pada tempat pemanas pada **Gambar 4.4**, untuk mengoksidasi sisa mineral sulfida yang tidak bereaksi sebelumnya dan di ukur pH-nya setelah didinginkan. Adapun prosedur kerja:

1. Ditimbang 1,0 gram sampel tanah kedalam gelas piala, dicatat bobot penimbangan sampel
2. Ditambahkan 250 ml  $H_2O_2$  15%,
3. Dibiarkan bereaksi semalaman sekurang-kurangnya 12 jam (*overnight reaction*).
4. Dipanaskan dengan suhu sedang 50-80°C selama 1 jam. Dapat dilihat pada **Gambar 4.4** proses pemanasan.
5. Didinginkan hingga suhu ruang dan reaksi sempurna. Reaksi sempurna ditandai dengan tidak adanya buih yang naik ke permukaan larutan sample.
6. Diukur pH larutan sampel sambil diaduk dengan pengaduk magnetik, jika  $pH \geq 7,0$ , dicatat pH larutan sebagai NAG pH dan tidak dilakukan perlakuan lanjutan. Jika  $pH < 4,5$  maka dilanjutkan dengan penitiran dengan NaOH 0,1 M hingga sample hingga pH 4,5, dicatat volume penitar, kemudian dilanjutkan hingga pH 7,0. Dapat dilihat hasil pengujian *Net Acid Generation* pada **Tabel 4.4**.



Sumber: Laboratorium Pengujian Tekmira, 2019

**Gambar 4.4**  
**Proses Pemanasan Sampel**

**Tabel 4.4**  
**Data Hasil Pengujian Net Acid Generation**

No	Sample Code	Sample Type	Drilling Depth			NAG pH	NAG pH = 4,5 (Kg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /ton batuan)	NAG pH = 7 (Kg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /ton batuan)
			From (m)	To (m)	Length (m)			
1	GT-01/AAT1	CLAYSTONE	15,90	16,00	0,10	7,14	< 0,01	< 0,01
2	GT-01/AAT2	CLAYSTONE	24,00	24,16	0,16	1,95	42,06	49,68
3	GT-01/AAT3	CLAYSTONE	50,78	51,00	0,22	5,6	< 0,01	3,52
4	GT-01/AAT4	SANDSTONE	76,37	76,48	0,11	8,97	< 0,01	< 0,01
5	GT-01/AAT5	SANDSTONE	94,40	95,00	0,60	9,5	< 0,01	< 0,01
6	GT-02/AAT1	CLAYSTONE	15,23	15,33	0,10	4,46	0,264	3,63
7	GT-02/AAT2	CLAYSTONE	36,20	36,30	0,10	7,27	< 0,01	< 0,01
8	GT-02/AAT3	CLAYSTONE	55,50	55,60	0,10	1,79	62,81	92,49
9	GT-02/AAT4	CARBON	61,05	61,15	0,10	2,07	37,34	58,56
10	GT-02/AAT5	SANDSTONE	97,22	97,32	0,10	2,4	14,84	22,79
11	GT-03/AAT1	CLAYSTONE	14,00	14,10	0,10	7,52	< 0,01	< 0,01
12	GT-03/AAT2	CLAYSTONE	25,70	25,83	0,13	2,11	31,63	45,66
13	GT-03/AAT3	SANDSTONE	47,09	47,19	0,10	6,89	< 0,01	< 0,01
14	GT-03/AAT4	CLAYSTONE	69,80	70,00	0,20	6,73	< 0,01	1,04
15	GT-03/AAT5	SANDSTONE	93,12	93,24	0,12	7,66	< 0,01	< 0,01
16	GT-04/AAT1	CLAYSTONE	6,90	7,00	0,10	3,95	1,27	8,07
17	GT-04/AAT2	SANDSTONE	31,10	31,20	0,10	8,63	< 0,01	< 0,01
18	GT-04/AAT3	CLAYSTONE	46,85	46,95	0,10	3,86	1,21	5,79
19	GT-04/AAT4	CLAYSTONE	71,90	72,00	0,10	8,09	< 0,01	< 0,01
20	GT-04/AAT5	CLAYSTONE	92,90	93,00	0,10	7,93	< 0,01	< 0,01



Lanjutan Tabel 4.4

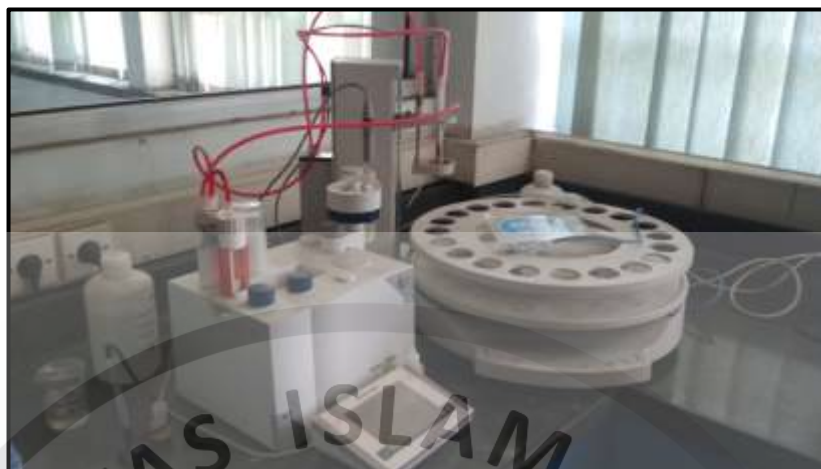
No	Sample Code	Sample Type	Drilling Depth			NAG pH	NAG pH = 4,5 (Kg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /ton batuan)	NAG pH = 7 (Kg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /ton batuan)
			From (m)	To (m)	Length (m)			
21	GT-05/AAT1	CLAYSTONE	14,37	14,47	0,10	1,82	85,05	96,4
22	GT-05/AAT2	CLAYSTONE	35,27	35,37	0,10	3,13	4,93	12,22
23	GT-05/AAT3	CLAYSTONE	43,05	43,10	0,05	7,59	< 0,01	< 0,01
24	GT-05/AAT4	CLAYSTONE	71,90	72,00	0,10	3,06	5,58	12,14

Sumber :Laboratorium Pengujian Tekmira, 2019

#### 4.2.2.3 Acid Neutralizing Capacity (ANC)

ANC adalah suatu metode penetapan jumlah atau banyaknya mineral penetral (pada umumnya karbonat,  $\text{CO}_3^{2-}$ ) dalam contoh tanah yang dapat bereaksi dengan mineral pengasam (pada umumnya sulfat,  $\text{SO}_4^{2-}$ ) dalam sampel tanah. Berbeda dengan metode penentuan jumlah keasaman (aktual dan potensial asam), metode ini digunakan untuk menentukan kemampuan sampel dalam menetralkan asam yang terkandung dalam sampel itu sendiri dengan menggunakan alat titrasi *Mettler Toledo T70 Rondo 20* dapat dilihat pada **Gambar 4.5**. Banyaknya jumlah nilai ANC akan mempengaruhi sifat alkalinitas suatu sampel tanah. Adapun prosedur kerja:

1. Ditetapkan *fizz rating* dari setiap sampel dengan meneteskan 2-3 tetes HCl 8% pada  $\pm 0,5$  gram sampel, dilihat reaksi yang terjadi seketika setelah penetesan.
2. Ditimbang 2,0 gram sampel ke dalam gelas piala 250 ml, dicatat bobot penimbangan sampel,
3. Ditambahkan HCl sesuai *fizz rating*, dan 20 ml *aquadest*.
4. Dipanaskan larutan di atas *hot plate* pada suhu  $80^\circ\text{C}$  -  $90^\circ\text{C}$  selama 1-2 jam.
5. Didinginkan hingga suhu ruang,
6. Diukur pH larutan sampel sambil diaduk dengan pengaduk magnetik, *range* pH yang dibutuhkan adalah pH 0,8-1,5, maka pada larutan sampel dilakukan pengulangan analisis, kecuali jika untuk larutan sampel dengan *fizz rating* 0 atau tidak ada reaksi.
7. Dititar larutan sampel dengan NaOH 0,1 M atau 0,5 M hingga pH 7, dicatat volume NaOH. Dapat dilihat hasil pengujian *Acid Neutralizing Capacity* pada **Tabel 4.5**



Sumber: Laboratorium Pengujian Tekmira, 2019

Gambar 4.5

Alat Titration Mettler Toledo T70 Rondo 20

Tabel 4.5

Data Hasil Pengujian Acid Neutralizing Capacity (ANC)

No	Sample Code	Sample Type	Drilling Depth			ANC (Kg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /ton batuan )
			From (m)	To (m)	Length (m)	
1	GT-01/AAT1	CLAYSTONE	15,90	16,00	0,10	44,93
2	GT-01/AAT2	CLAYSTONE	24,00	24,16	0,16	2,43
3	GT-01/AAT3	CLAYSTONE	50,78	51,00	0,22	4,61
4	GT-01/AAT4	SANDSTONE	76,37	76,48	0,11	79,76
5	GT-01/AAT5	SANDSTONE	94,40	95,00	0,60	91,16
6	GT-02/AAT1	CLAYSTONE	15,23	15,33	0,10	22,59
7	GT-02/AAT2	CLAYSTONE	36,20	36,30	0,10	43,57
8	GT-02/AAT3	CLAYSTONE	55,50	55,60	0,10	2,56
9	GT-02/AAT4	CARBON	61,05	61,15	0,10	10,83
10	GT-02/AAT5	SANDSTONE	97,22	97,32	0,10	3,68
11	GT-03/AAT1	CLAYSTONE	14,00	14,10	0,10	42,79
12	GT-03/AAT2	CLAYSTONE	25,70	25,83	0,13	1,61
13	GT-03/AAT3	SANDSTONE	47,09	47,19	0,10	78,35
14	GT-03/AAT4	CLAYSTONE	69,80	70,00	0,20	8,78
15	GT-03/AAT5	SANDSTONE	93,12	93,24	0,12	24,51
16	GT-04/AAT1	CLAYSTONE	6,90	7,00	0,10	4,22
17	GT-04/AAT2	SANDSTONE	31,10	31,20	0,10	237
18	GT-04/AAT3	CLAYSTONE	46,85	46,95	0,10	26,97
19	GT-04/AAT4	CLAYSTONE	71,90	72,00	0,10	36,24
20	GT-04/AAT5	CLAYSTONE	92,90	93,00	0,10	27,37

Lanjutan Tabel 4.5

No	Sample Code	Sample Type	Drilling Depth			ANC (Kg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /ton batuan )
			From (m)	To (m)	Length (m)	
21	GT-05/AAT1	CLAYSTONE	14,37	14,47	0,10	9,27
22	GT-05/AAT2	CLAYSTONE	35,27	35,37	0,10	7,16
23	GT-05/AAT3	CLAYSTONE	43,05	43,10	0,05	162
24	GT-05/AAT4	CLAYSTONE	71,90	72,00	0,10	42,37

Sumber: Laboratorium Pengujian Tekmira, 2019

#### 4.2.2.4 pH Pasta

Pengujian pH Pasta mengindikasikan jumlah oksidasi alami yang telah terjadi pada sampel batuan. Uji ini dilakukan dengan mencampurkan bubuk sampel dengan air destilat dan kemudian diukur nilai pH nya dimana pengujian ini menggunakan alat *Mettler Toledo Seven Compact* dapat dilihat pada **Gambar 4.6** dan pengujian pH pasta yang dilakukan mengacu pada (AMIRA P3874A *project ARD Test Handbook* – pH 1:2 dan EC 1:2) Adapun prosedur yang tercantum pada AMIRA P3874A adalah sebagai berikut:

1. Nyalakan pH meter dan atur suhu. pH diatur ke angka 0 sesuai dengan petunjuk.
2. Masukkan larutan penyangga 4,0 dan 7,0 pada dua gelas plastik terpisah.
3. Masukkan electrode ke dalam larutan penyangga pH 7,0.
4. Atur pH hingga 7,0.
5. Angkat *electrode* dari larutan penyangga dan bersihkan dengan air bertekanan atau air distilasi dari botol pembersih.
6. Masukkan *electrode* kedalam larutan penyangga 4,0 dan cek bacaan pH meter.  
Catatan: apabila nilai pH bervariasi +/- 0,1 dari nilai pH 4,0 maka ada kesalahan pada pH meter, *electrode* atau larutan penyangga.
7. Timbang 10 gram atau kurang sampel dengan ukuran kurang dari 60 mesh ke dalam gelas kertas.
8. Tambahkan 5ml air distilasi ke dalam sampel.

9. Aduk sampel dengan spatula sampai pasta terbentuk. Tambahkan air sedikit demi sedikit hingga kondisi jenuh tercapai
10. Tempatkan *electrode* di dalam pasta dan aduk perlahan hingga air yang menempel pada *electrode* dapat hilang
11. Ketika pembacaan konstan, catat nilai pH dan angkat *electrode* dari pasta. Bilas *electrode* dengan air untuk menghilangkan pasta yang masih menempel. Dapat dilihat hasil pengujian pH pasta pada **Tabel 4.6**.



Sumber: Laboratorium Pengujian Tekmira, 2019

**Gambar 4.6**  
**Pengujian pH Pasta Mettler Toledo Seven Compact**  
**Tabel 4.6**  
**Pengujian pH Pasta**

No	Sample Code	Sample Type	Drilling Depth			pH H <sub>2</sub> O (1:2)
			From (m)	To (m)	Length (m)	
1	GT-01/AAT1	CLAYSTONE	15,90	16,00	0,10	8,53
2	GT-01/AAT2	CLAYSTONE	24,00	24,16	0,16	5,49
3	GT-01/AAT3	CLAYSTONE	50,78	51,00	0,22	9,7
4	GT-01/AAT4	SANDSTONE	76,37	76,48	0,11	10,15
5	GT-01/AAT5	SANDSTONE	94,40	95,00	0,60	10,09
6	GT-02/AAT1	CLAYSTONE	15,23	15,33	0,10	9,14
7	GT-02/AAT2	CLAYSTONE	36,20	36,30	0,10	10,18
8	GT-02/AAT3	CLAYSTONE	55,50	55,60	0,10	6,63



Lanjutan Tabel 4.6

No	Sample Code	Sample Type	Drilling Depth			pH H <sub>2</sub> O (1:2)
			From (m)	To (m)	Length (m)	
9	GT-02/AAT4	CARBON	61,05	61,15	0,10	7,41
10	GT-02/AAT5	SANDSTONE	97,22	97,32	0,10	8,28
11	GT-03/AAT1	CLAYSTONE	14,00	14,10	0,10	8,79
12	GT-03/AAT2	CLAYSTONE	25,70	25,83	0,13	4,83
13	GT-03/AAT3	SANDSTONE	47,09	47,19	0,10	9,49
14	GT-03/AAT4	CLAYSTONE	69,80	70,00	0,20	10,03
15	GT-03/AAT5	SANDSTONE	93,12	93,24	0,12	10
16	GT-04/AAT1	CLAYSTONE	6,90	7,00	0,10	8,85
17	GT-04/AAT2	SANDSTONE	31,10	31,20	0,10	9,37
18	GT-04/AAT3	CLAYSTONE	46,85	46,95	0,10	9,45
19	GT-04/AAT4	CLAYSTONE	71,90	72,00	0,10	9,6
20	GT-04/AAT5	CLAYSTONE	92,90	93,00	0,10	9,65
21	GT-05/AAT1	CLAYSTONE	14,37	14,47	0,10	6,95
22	GT-05/AAT2	CLAYSTONE	35,27	35,37	0,10	9,83
23	GT-05/AAT3	CLAYSTONE	43,05	43,10	0,05	9,72
24	GT-05/AAT4	CLAYSTONE	71,90	72,00	0,10	9,27

Sumber : Laboratorium Pengujian Tekmira, 2019