

BAB 2

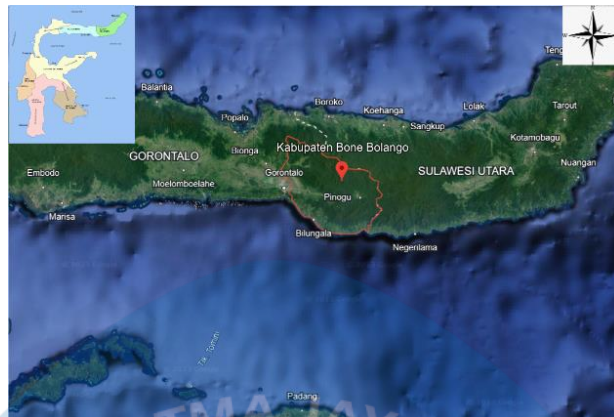
KEGIATAN KKN

2.1 Gambaran Umum

a. Kabupaten Bone Bolango

Kabupaten Bone Bolango merupakan kabupaten pemekaran dari Kabupaten Gorontalo berdasarkan Undang-Undang No.6 Tahun 2003. Kabupaten Bone Bolango memiliki luas wilayah 1.984,58 km² atau 16,24% dari luas total Provinsi Gorontalo. Kabupaten Bone Bolango dibagi menjadi 18 kecamatan yang terdiri dari 165 kelurahan/desa. Kondisi topografi Kabupaten Bone Bolango terletak pada ketinggian antara 7-95 meter di atas permukaan laut, dan terletak antara 0°18'25"-0°48'21" LU dan antara 123°3'41"-123°33'6" BT (BPS, 2015).

Wilayah ini terletak paling timur dari Provinsi Gorontalo dan berbatasan langsung dengan wilayah Provinsi Sulawesi Utara seperti terlihat pada gambar 2.1. Secara geografis Kabupaten Bone Bolango berbatasan langsung dengan Kabupaten Bolang Mongondow (Sulawesi Utara) dan Kabupaten Gorontalo Utara di sebelah utara. Sementara di sebelah timur berbatasan dengan Kota Gorontalo dan Teluk Tomini dan di sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Telaga, Kota Selatan dan Kota Utara. Kondisi wilayah Kabupaten Bone Bolango sebagian besar merupakan daerah dataran tinggi (pegunungan).



Gambar 2. 1 Peta Lokasi Bone Bolango, Gorontalo

Sumber : Google Earth

b. Dinas Perpustakaan dan Kearsipan

Gedung Dinas Perpustakaan dan Kearsipan berlokasi di sebelah barat kantor Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Bone Bolango yang beralamat di Jl. Prof. Dr. Ing. B.J. Habibie, Iloheluma, Kec. Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo 96119 dapat dilihat pada gambar 2.2. Berdasarkan peninjauan, batasan wilayah gedung DPK saat ini adalah sebagai berikut:

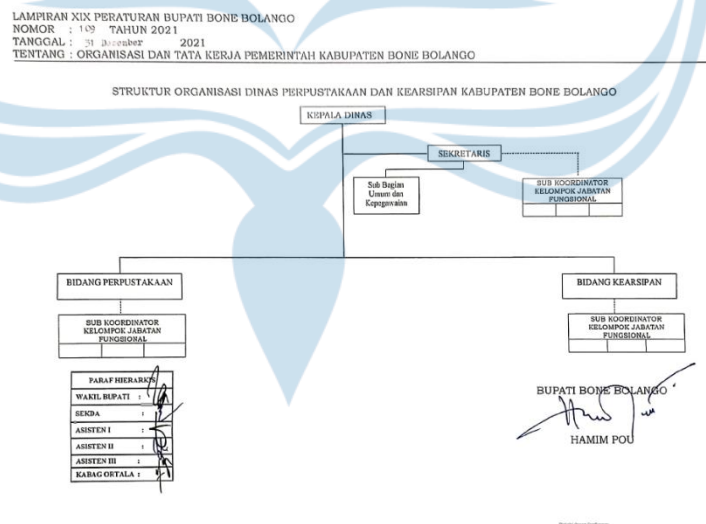
- Batas Utara : Jl. Prof. Dr. Ing B.J Habibie
- Batas Selatan : Dinas Penanaman Modal
- Batas Barat : Lahan Kosong
- Batas Timur : Dinas Pendidikan dan Kebudayaan



Gambar 2. 2 Lokasi Gedung Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Bone Bolango

Tugas dan wewenang Dinas Perpustakaan dan Kearsipan melingkupi Perumusan Kebijakan Teknis dalam lingkup perencanaan Pembangunan daerah, penelitian, dan pengembangan daerah. Dalam melaksanakan fungsinya, Dinas Perpustakaan dan Kearsipan memiliki wewenang seperti Menyusun Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP), Menyusun Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM), dan Menyusun Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD) Kabupaten Bone Bolango. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, ditemukan kerusakan struktur dan non struktur pada gedung tersebut. Kerusakan paling parah terletak pada tangga dan struktur balok dan kolom. Oleh karena itu perlu dilakukan pengkajian ulang tentang struktur dan non struktur gedung DPK guna mengetahui keberlanjutan dari gedung tersebut.

2.2 Struktur Organisasi Dinas Perpustakaan & Kearsipan



Gambar 2. 3 Struktur Organisasi Dinas Perpustakaan dan Kearsipan

a. Kepala Dinas

Salah satu tugas dari Kepala Dinas yaitu membantu Kepala Daerah untuk memimpin, merumuskan, melakukan koordinasi, membina, dan mengevaluasi penyusunan dan pelaksanaan urusan pemerintahan daerah di bidang perpustakaan dan kearsipan serta melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan oleh Kepala Daerah sesuai dengan bidang tugasnya.

b. Sekretariat

Sekretaris memiliki tugas melaksanakan sebagian tugas dinas pada bidang kesekretariatan yang meliputi bidang umum, kepegawaian, keuangan, dan perencanaan program, ketatausahaan arsip, kehumasan, pengelolaan barang milik daerah, serta melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan oleh Kepala Dinas sesuai dengan bidang tugasnya.

Sekretariat terdiri dari 2 bagian, yaitu:

1. Sub Bagian Umum dan Kepegawaian; dan
2. Kelompok Jabatan Fungsional.

c. Bidang Perpustakaan

Tugas dari Bidang Perpustakaan yaitu membantu Kepala Dinas dalam merencanakan operasional, mengelola, mengkoordinasikan, mengendalikan, mengevaluasi, serta melaporkan pelaksanaan tugas bidang perpustakaan urusan pengolahan layanan dan pelestarian bahan perpustakaan pengembangan perpustakaan, pembudayaan gemar membaca, serta melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan oleh pimpinan sesuai dengan bidang tugasnya.

d. Bidang Kearsipan

Tugas dari Bidang Kearsipan antara lain membantu Kepala Dinas dalam merencanakan operasional, mengelola, mengkoordinasikan, mengendalikan, mengevaluasi, dan melaporkan pelaksanaan tugas bidang kearsipan urusan pembinaan dan pengawasan kearsipan, pengelolaan arsip, serta melakukan tugas-tugas lain yang diberikan dari pimpinan sesuai dengan bidang tugasnya.

2.3 Pelaksanaan Kuliah Kerja Nyata (KKN)

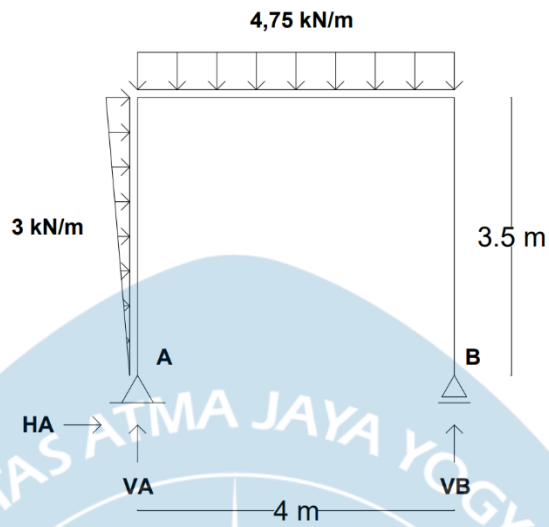
Kuliah Kerja Nyata (KKN) adalah suatu program pengabdian masyarakat yang umumnya menjadi bagian wajib dalam kurikulum perguruan tinggi di Indonesia. Program ini dirancang untuk memberikan pengalaman praktis kepada mahasiswa agar dapat mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan mereka dalam mengatasi masalah nyata di masyarakat. KKN - Tematik MBKM yang dilakukan kali ini berlokasi di Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo selama kurang lebih dua bulan. KKN ini memiliki beberapa program kerja antara lain audit gedung, audit jembatan, serta audit Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Pada kajian ini dilakukan audit salah satu dari tiga gedung yaitu Gedung Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Bone Bolango. Terdapat beberapa tahap yang dilakukan dalam proses audit gedung ini seperti melakukan survey serta pengukuran eksisting, kemudian membuat permodelan denah ruangan menggunakan Autocad atau permodelan 3D dengan bantuan software ETABS. Setelah itu dilakukan perhitungan terhadap elemen struktur seperti balok, kolom, pelat lantai, atap, serta pelat tangga.

2.4 Keterkaitan Pelaksanaan KKN dengan Konversi Mata Kuliah

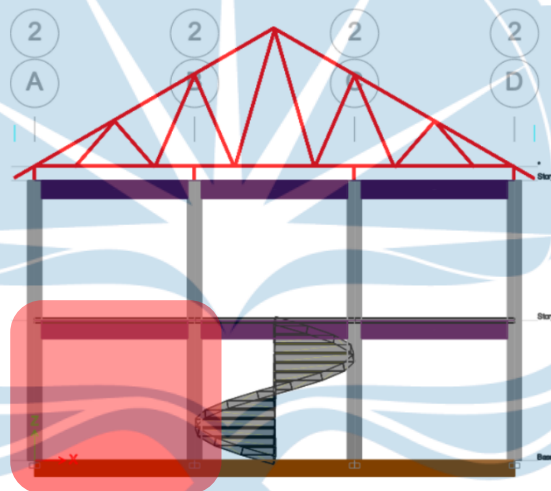
Keterkaitan pelaksanaan Kegiatan KKN Tematik dengan matkul konversi adalah sebagai berikut:

a. Analisis Struktur

Analisis struktur dilakukan pada salah satu portal bangunan gedung Dinas Perpustakaan & Kearsipan. Analisis struktur portal diambil dari portal as A B – 2 seperti pada gambar. Portal ini diasumsikan sebagai portal statis tertentu dengan sendi jepit dan rol sebagai tumpuannya. Beban yang diperhitungkan antara lain beban terbagi rata pada balok AB sebesar 4,75 kN/m dan beban lateral angin pada kolom A sebesar 3 kN/m



Gambar 2. 5 Contoh Pembebanan Portal As AB-2 Gedung DPK



Gambar 2. 4 Portal As AB-2 Gedung DPK

Reaksi Perletakan

$$\Sigma M_A = 0$$

$$(4,75 \times 4 \times 2) + (\frac{1}{2} \times 3,5 \times 3 \times \frac{2}{3} \times 3,5) - (V_B \times 4) = 0$$

$$38 + 12,25 - (4 \times V_B) = 0$$

$$V_B = \frac{38 + 12,25}{4}$$

$$V_B = 12,5625 \text{ kN } (\uparrow)$$

$$\Sigma M_B = 0$$

$$(V_A \times 4) + (\frac{1}{2} \times 3,5 \times 3 \times \frac{2}{3} \times 3,5) - (4,75 \times 4 \times 2) = 0$$

$$(V_A \times 4) + 12,25 - 38 = 0$$

$$V_A = \frac{38 - 12,25}{4}$$

$$V_A = 6,4375 \text{ kN } (\uparrow)$$

*Cek :

$$V_A + V_B = (4,75 \times 4)$$

$$6,4375 \text{ kN} + 12,5625 \text{ kN} = 19 \text{ kN}$$

$$19 \text{ kN} = 19 \text{ kN (OK)}$$

Untuk Interval $0 < x < 3,5 \text{ m}$ (Kolom A)

$$\Sigma H = 0$$

$$H_A + (\frac{1}{2} \times 3,5 \times 3) = 0$$

$$H_A = -5,25 \text{ kN } (\leftarrow)$$

Gaya Dalam

$$\Sigma M_x = 0$$

$$-M_x - (H_A \times x) - (\frac{1}{2} \times x \times 3/3,5 \times x \times 1/3 \times x) = 0$$

$$M_x = - (H_A \times x) - (1/7 \times x^3)$$

$$M_0 = - (-5,25 \times 0) - (1/7 \times 0^3) = 0 \text{ kN}$$

$$M_1 = - (-5,25 \times 1) - (1/7 \times 1^3) = 5,1071 \text{ kN}$$

$$M_2 = - (-5,25 \times 2) - (1/7 \times 2^3) = 9,3571 \text{ kN}$$

$$M_3 = - (-5,25 \times 3) - (1/7 \times 3^3) = 11,8929 \text{ kN}$$

$$M_{3,5} = - (-5,25 \times 3,5) - (1/7 \times 3,5^3) = 12,25 \text{ kN}$$

Gaya Geser

$$\Sigma V_x = 0$$

$$H_A + (\frac{1}{2} \times x \times 3/3,5 \times x) - V_x = 0$$

$$V_x = H_A + (\frac{1}{2} \times x \times 3/3,5 \times x)$$

$$V_x = H_A + (3/7 \times x^2)$$

$$\begin{aligned}
 V_0 &= -5,25 + (3/7 \times 0^2) &= -5,25 \text{ kN} \\
 V_1 &= -5,25 + (3/7 \times 1^2) &= -4,8214 \text{ kN} \\
 V_2 &= -5,25 + (3/7 \times 2^2) &= -3,5357 \text{ kN} \\
 V_3 &= -5,25 + (3/7 \times 3^2) &= -1,3929 \text{ kN} \\
 V_{3,5} &= -5,25 + (3/7 \times 3,5^2) &= 0 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Gaya Aksial

$$\begin{aligned}
 \Sigma H &= 0 \\
 V_A + H_x &= 0 \\
 H_x &= -V_A \\
 H_x &= -6,4375 \text{ kN (Semua gaya aksial sama di semua titik)}
 \end{aligned}$$

Untuk Interval $0 < x < 4 \text{ m}$

Gaya Dalam

$$\begin{aligned}
 \Sigma M_x &= 0 \\
 (V_A \times x) - (H_A \times 3,5) - (\frac{1}{2} \times 3,5 \times 3 \times \frac{1}{3} \times 3,5) - 4,75 \times x^2/2 - M_x &= 0 \\
 M_x &= (V_A \times x) - (H_A \times 3,5) - (\frac{1}{2} \times 3,5 \times 3 \times \frac{1}{3} \times 3,5) - 4,75 \times x^2/2 \\
 M_x &= -2,375x^2 + 6,4375x + 12,25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_0 &= -2,375 (1)^2 + 6,4375 (0) + 12,25 = 12,25 \text{ kN} \\
 M_1 &= -2,375 (2)^2 + 6,4375 (1) + 12,25 = 16,3125 \text{ kN} \\
 M_2 &= -2,375 (3)^2 + 6,4375 (2) + 12,25 = 15,625 \text{ kN} \\
 M_3 &= -2,375 (4)^2 + 6,4375 (3) + 12,25 = 10,1875 \text{ kN} \\
 M_4 &= -2,375 (5)^2 + 6,4375 (4) + 12,25 = 0 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Momen Maximum = $M'(x)$

$$\begin{aligned}
 M'(x) &= 4,75x - 6,4375 = 0 \\
 x &= 1,3553 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$M_{1,3553} = -2,375 (1,3553)^2 + 6,4375 (1,3553) + 12,25 = 16,6123 \text{ kN}$$

Gaya Geser

$$\Sigma V_x = 0$$

$$V_x + V_A - 4,75x = 0$$

$$V_x = 4,75x - V_A$$

$$V_x = 4,75x - 6,4375$$

$$V_0 = 4,75 \times (0) - 6,4375 = -6,4375 \text{ kN}$$

$$V_1 = 4,75 \times (1) - 6,4375 = -1,6875 \text{ kN}$$

$$V_2 = 4,75 \times (2) - 6,4375 = 3,0625 \text{ kN}$$

$$V_3 = 4,75 \times (3) - 6,4375 = 7,8125 \text{ kN}$$

$$V_{3,5} = 4,75 \times (4) - 6,4375 = 12,5625 \text{ kN}$$

Gaya Aksial

$$\Sigma H = 0$$

$$H_A + \frac{1}{2} \times 3,5 \times 3 + N_x = 0$$

$$N_x = -5,25 + 5,25$$

$$N_x = 0$$

Untuk Interval $0 < x < 3,5 \text{ m}$ (Kolom B)**Gaya Aksial**

$$\Sigma H = 0$$

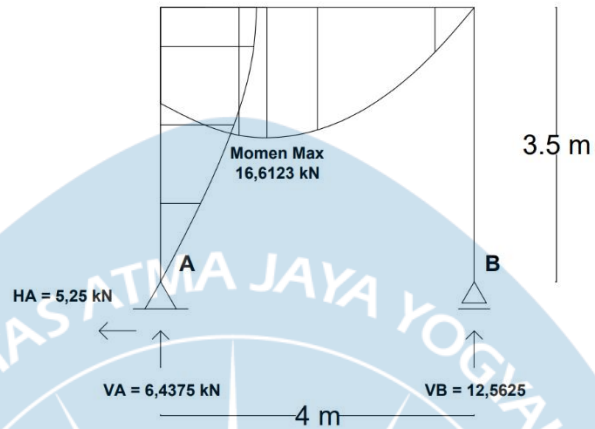
$$V_B + N_x = 0$$

$$N_x = -V_B$$

$$N_x = -12,5625 \text{ kN (Semua gaya aksial sama di semua titik)}$$

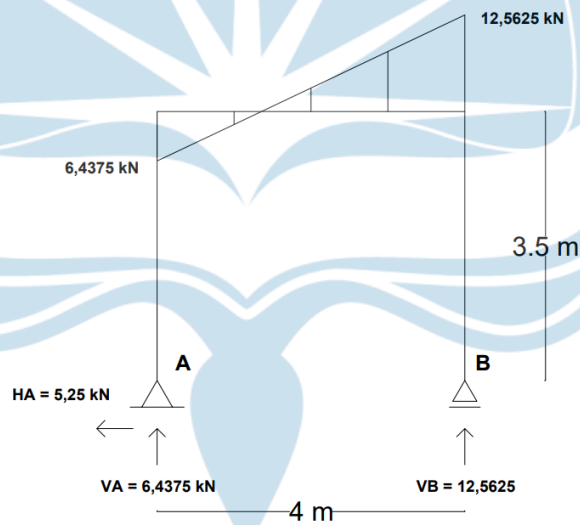
Berdasarkan analisis serta perhitungan analisis struktur portal tertentu dilakukan, dapat diperoleh informasi diagram seperti *Bending Moment Diagram* (BMD), *Shear Force Diagram* (SFD), serta *Normal Force Diagram* (NFD). Berikut diagram BMD, SFD, serta NFD yang telah di buat seperti pada gambar.

Bending Moment Diagram



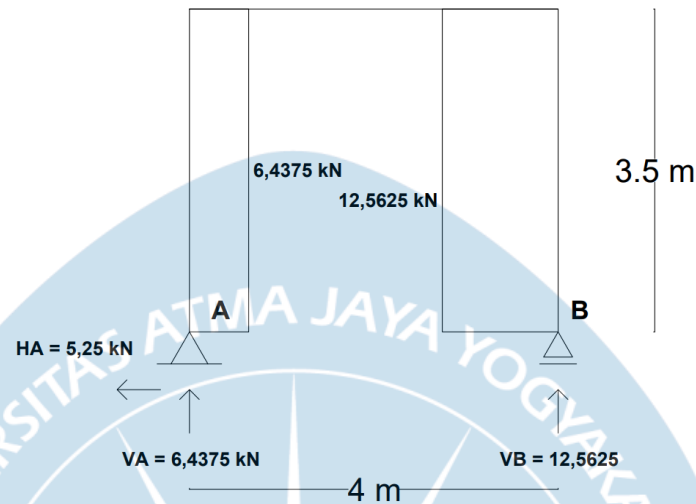
Gambar 2. 6 Bending Moment Diagram Portal As AB-2 Gedung DPK

Shear Force Diagram



Gambar 2. 7 Shear Force Diagram Portal As AB-2 Gedung DPK

Normal Force Diagram



Gambar 2. 8 Normal Force Diagram Portal As AB-2 Gedung DPK

b. Mekanika Tanah Terapan

Berdasarkan geomorfologi wilayah Kecamatan Suwawa, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo termasuk dalam daerah dataran yang letaknya berada di pinggir perbukitan, yang mana dipengaruhi aktivitas pengendapan alluvial serta endapan danau. Berdasarkan data dari PUPR Provinsi Gorontalo wilayah ini memiliki kemiringan medan yang cukup rendah serta memiliki sudut lereng $\leq 2\%$ dengan elevasi < 100 m di atas permukaan laut.

Berdasarkan perkiraan jenis tanah atau batuan penyusunnya didapatkan lokasi penyelidikan terletak pada Formasi Endapan Danau, karena berdasarkan pengujian sondir yang pernah dilakukan oleh CV. Trimurti Drilling diperoleh nilai Q_c atau *conus resistance* yang cukup kecil hingga beberapa meter yang menunjukkan indikasi bahwa *conus* berada pada lapisan tanah atau batuan dengan komposisi butiran yang granuler yang mana jenis struktur tanah tersebut bentuknya cenderung bulat atau terlihat seperti mempunyai banyak sisi.

Pengujian sondir pada kondisi tanah wilayah Kecamatan Suwawa, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo dilakukan guna membantu dalam menentukan lapisan-lapisan tanah dan batuan di bawah permukaan. Selain itu, data yang diperoleh dari pengujian sondir dapat digunakan untuk menilai kapasitas dukung tanah. Informasi tersebut penting dalam merencanakan desain struktur seperti pondasi bangunan, dan yang terakhir pengujian sondir digunakan dalam analisis stabilitas lereng untuk memastikan bahwa lereng tidak akan mengalami kegagalan atau longsor. Berikut hasil data sondir yang diperoleh di wilayah Suwawa pada tabel berikut

Tabel 2. 1 Kedalaman Lapisan Tanah Keras berdasarkan Hasil Sondir pada Titik S-01 dan S-02

NO.	LOKASI TITIK SONDIR	KEDALAMAN LAPISAN TANAH / TEKANAN KONUS (q_c)			
		$q_c \leq 50$ (kg/cm^2)	$q_c = 50-100$ (kg/cm^2)	$q_c = 100 - 150$ (kg/cm^2)	$q_c \geq 150$ (kg/cm^2)
1	Titik Sondir S-01				
	Lapisan lunak	0,00 – 18,6 m			
	Lapisan agak keras		18,8 – 19,6 m		
	Lapisan keras			19,6 – 20 m	
	Lapisan sangat keras				-
2	Titik Sondir S-02				
	Lapisan lunak	0,00 – 16,8 m			
	Lapisan agak keras		16,8 – 19,4 m		
	Lapisan keras			19,4 – 20 m	
	Lapisan sangat keras				-

Kedalaman sondir diukur dari elevasi permukaan tanah setemoat. Perhitungan *Bearing Capacity* digunakan rumus dari Meyerhof, 1956 untuk pondasi dangkal :

$$Q_{all} = \frac{q_c \times A}{FK} \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.1}$$

Keterangan :

Q_{all} : Daya dukung pondasi (kg/cm^2)

Q_c : *Conus Resistance* (kg/cm^2)

A : Luas Alas Pondasi (cm^2)

FK : Faktor Keamanan

Untuk pondasi dalam formula yang dipakai yaitu :

$$Q_{all} = \frac{q_c \times A}{FK1} + \frac{f_{tot} \times O}{FK2} \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.2}$$

Keterangan :

Q_{all} : Daya dukung pondasi yang diijinkan

Q_c : Nilai tekanan ujung konus

f_{tot} : Jumlah hambatan pelekak (JHP)

A : Luas penampang tiang / *bor pile*

O : Keliling penampang tiang / *bor pile*

$FK1$: Faktor keamanan (diambil = 3)

$FK2$: Faktor keamanan (diambil = 7)

Berikut hasil perhitungan *bearing capacity* tanah pada titik S-01 berdasarkan rumus Meyerhof :

- **Titik S-01**

Tabel 2. 2 Nilai Daya Dukung Tanah Dasar Pondasi Berdasarkan Data Sondir
Titik S-01 Menggunakan Formasi Pondasi Dangkal

No	Lokasi / kedalaman m	Qc kg/cm ²	A cm ²	Qall	
				kg/cm ²	ton/m ²
1	Titik Sondir S-01				
	0	0	10	0	0
	0,2	8	10	0,6667	6,6667
	0,4	10	10	0,8333	8,3333
	0,6	11	10	0,9167	9,1667
	0,8	10	10	0,8333	8,3333
	1	40	10	3,3333	33,333
	1,2	70	10	5,8333	58,333
	1,4	100	10	8,3333	83,333
	1,6	110	10	9,1667	91,667
	1,8	100	10	8,3333	83,333
	2	50	10	4,1667	41,667
	2,2	20	10	1,6667	16,667
	2,4	19	10	1,5833	15,833
	2,6	11	10	0,9167	9,1667
	2,8	12	10	1	10
	3	9	10	0,75	7,5
	3,2	5	10	0,4167	4,1667
	3,4	10	10	0,8333	8,3333
	3,6	14	10	1,1667	11,667
	3,8	13	10	1,0833	10,833
	4	80	10	6,6667	66,667
	4,2	90	10	7,5	75
	4,4	30	10	2,5	25
	4,6	13	10	1,0833	10,833
	4,8	80	10	6,6667	66,667
	5	13	10	1,0833	10,833
	5,2	12	10	1	10
	5,4	14	10	1,1667	11,667
	5,6	14	10	1,1667	11,667
	5,8	15	10	1,25	12,5
	6	140	10	11,667	116,67
	6,2	150	10	12,5	125
	6,4	200	10	16,667	166,67

Berdasarkan tabel perhitungan yang diperoleh pada titik S-01 dari pengujian sondir, maka dapat diketahui nilai daya dukung tanah yang tercatat seperti :

- Pada jenis tanah lunak, dengan nilai $q_c = 0 - 50$; nilai $q_a = 12,5$ ton/m² pada kedalaman 5,8 meter.
- Pada jenis tanah keras, dengan nilai $q_c = 100 - 150$; nilai $q_a = 125$ ton/m².
- Pada jenis tanah sangat keras, dengan nilai $q_c \geq 150$, nilai $q_a > 125$ ton/m².

Jika perhitungan dilakukan menggunakan formula jenis pondasi dalam, maka hasil perhitungannya sebagai berikut :

Tabel 2. 3 Nilai Daya Dukung Tanah Dasar Pondasi Berdasarkan Data Sondir Titik S-01 Menggunakan Formulasi Pondasi Dalam, Dengan Tiang 50 cm

NO.	LOKAST / KEDALAMAN (m)	TEKANAN KONUS (qc) (kg/cm ²)	JUMLAH HAMBATAN PELEKAT (JHP) (kg/cm)	DIAMETER PILAR (D) (cm)	KELILING PILAR (O) (cm)	LUAS PENAMPANG (A) (cm ²)	DAYA DUKUNG DIDJINKAN (Qall) (ton)
1	Titik Sondir S-01 ~ Bila Ø Tiang 50 cm						
	0,00	0	10	50	157	1.963	0,22
	0,20	8	14	50	157	1.963	5,55
	0,40	10	16	50	157	1.963	6,90
	0,60	11	18	50	157	1.963	7,60
	0,80	10	20	50	157	1.963	6,99
	1,00	40	80	50	157	1.963	27,96
	1,20	70	120	50	157	1.963	48,48
	1,40	100	140	50	157	1.963	68,56
	1,60	110	220	50	157	1.963	76,89
	1,80	100	230	50	157	1.963	70,58
	2,00	50	240	50	157	1.963	38,09
	2,20	20	242	50	157	1.963	18,51
	2,40	19	246	50	157	1.963	17,95
	2,60	11	248	50	157	1.963	12,76
	2,80	12	250	50	157	1.963	13,46
	3,00	9	252	50	157	1.963	11,54
	3,20	5	254	50	157	1.963	8,97
	3,40	10	264	50	157	1.963	12,46
	3,60	14	266	50	157	1.963	15,12
	3,80	13	268	50	157	1.963	14,52
	4,00	80	278	50	157	1.963	58,57
	4,20	90	338	50	157	1.963	66,46
	4,40	30	342	50	157	1.963	27,30
	4,60	13	344	50	157	1.963	16,22
	4,80	80	354	50	157	1.963	60,27
	5,00	13	358	50	157	1.963	16,53
	5,20	12	362	50	157	1.963	15,97
	5,40	14	364	50	157	1.963	17,32
	5,60	14	366	50	157	1.963	17,37
	5,80	15	378	50	157	1.963	18,29
	6,00	140	388	50	157	1.963	100,29
	6,20	150	428	50	157	1.963	107,72
	6,40	200	528	50	157	1.963	142,68

Berdasarkan tabel perhitungan nilai daya dukung tanah titik S-01 berdasarkan hasil sondir formula jenis pondasi dalam, maka dapat diketahui nilai daya dukung tanah seperti :

- Pada jenis tanah lunak, dengan nilai $q_c = 0 - 50$; nilai $q_a = 18,29$ ton/m² pada kedalaman 5,8 meter.
- Pada jenis tanah keras, dengan nilai $q_c = 100 - 150$; nilai $q_a = 107,72$ ton/m².
- Pada jenis tanah sangat keras, dengan nilai $q_c \geq 150$; $q_a > 107,72$ ton/m².

▪ **Titik S – 02**

Tabel 2. 4 Nilai Daya Dukung Tanah Dasar Pondasi berdasarkan Data Sondir Titik S-02 menggunakan Formulasi Pondasi Dangkal

No	Lokasi / kedalaman m	Qc kg/cm ²	A cm ²	Qall	
				kg/cm ²	ton/m ²
2	Titik Sondir S-02				
	0	0	10	0	0
	0,2	50	10	4,1667	41,667
	0,4	14	10	1,1667	11,667
	0,6	13	10	1,0833	10,833
	0,8	11	10	0,9167	9,1667
	1	10	10	0,8333	8,3333
	1,2	9	10	0,75	7,5
	1,4	12	10	1	10
	1,6	10	10	0,8333	8,3333
	1,8	9	10	0,75	7,5
	2	9	10	0,75	7,5
	2,2	10	10	0,8333	8,3333
	2,4	10	10	0,8333	8,3333
	2,6	11	10	0,9167	9,1667
	2,8	11	10	0,9167	9,1667
	3	15	10	1,25	12,5
	3,2	22	10	1,8333	18,333
	3,4	19	10	1,5833	15,833
	3,6	17	10	1,4167	14,167
	3,8	14	10	1,1667	11,667
	4	14	10	1,1667	11,667
	4,2	3	10	0,25	2,5
	4,4	2	10	0,1667	1,6667

No	Lokasi / kedalaman m	Qc kg/cm ²	A cm ²	Qall	
				kg/cm ²	ton/m ²
2	Titik Sondir S-02				
	4,6	4	10	0,3333	3,3333
	4,8	7	10	0,5833	5,8333
	5	9	10	0,75	7,5
	5,2	2	10	0,1667	1,6667
	5,4	3	10	0,25	2,5
	5,6	5	10	0,4167	4,1667
	5,8	30	10	2,5	25
	6	100	10	8,3333	83,333
6,2	150	10	12,5	125	

Berdasarkan tabel perhitungan yang diperoleh pada titik S-02 dari pengujian sondir, maka dapat diketahui nilai daya dukung tanah yang tercatat seperti :

- a. Pada jenis tanah lunak, dengan nilai $q_c = 0 - 50$; nilai $q_a = 25 \text{ ton/m}^2$ pada kedalaman 5,8 meter.
- b. Pada jenis tanah keras, dengan nilai $q_c = 100 - 150$; nilai $q_a = 125 \text{ ton/m}^2$
- c. Pada jenis tanah sangat keras, dengan nilai $q_c \geq 150$; nilai $q_a = 125 \text{ ton/m}^2$.

Jika perhitungan dilakukan menggunakan formula jenis pondasi dalam, maka hasil perhitungannya sebagai berikut

Tabel 2. 5 Nilai Daya Dukung Tanah Dasar Pondasi Berdasarkan Data Sondir Titik S-02 Menggunakan Formulasi Pondasi Dalam, Dengan Diameter Tiang

NO.	LOKASI / KEDALAMAN	TEKANAN KONUS (qc)	JUMLAH HAMBATAN PELEKAT (JHP)	DIAMETER PILAR (D)	KELILING PILAR (O)	LUAS PENAMPANG (A)	DAYA DUKUNG DIDJINKAN (Qa//)
	(m)	(kg/cm ²)	(kg/cm)	(cm)	(cm)	(cm ²)	(ton)
2	Titik Sondir S-02 ~ Bila Ø Tiang 50 cm						
	0,00	0	10	50	157	1.963	0,22
	0,20	50	40	50	157	1.963	33,61
	0,40	14	42	50	157	1.963	10,10
	0,60	13	44	50	157	1.963	9,49
	0,80	11	46	50	157	1.963	8,23
	1,00	10	48	50	157	1.963	7,62
	1,20	9	50	50	157	1.963	7,01
	1,40	12	52	50	157	1.963	9,02
	1,60	10	54	50	157	1.963	7,75
	1,80	9	56	50	157	1.963	7,14
	2,00	9	58	50	157	1.963	7,19
	2,20	10	60	50	157	1.963	7,89
	2,40	10	62	50	157	1.963	7,93
NO.	LOKASI / KEDALAMAN	TEKANAN KONUS (qc)	JUMLAH HAMBATAN PELEKAT (JHP)	DIAMETER PILAR (D)	KELILING PILAR (O)	LUAS PENAMPANG (A)	DAYA DUKUNG DIDJINKAN (Qa//)
	(m)	(kg/cm ²)	(kg/cm)	(cm)	(cm)	(cm ²)	(ton)
2	Titik Sondir S-02 ~ Bila Ø Tiang 50 cm						
	2,60	11	64	50	157	1.963	8,63
	2,80	11	66	50	157	1.963	8,68
	3,00	15	86	50	157	1.963	11,74
	3,20	22	88	50	157	1.963	16,37
	3,40	19	90	50	157	1.963	14,45
	3,60	17	92	50	157	1.963	13,18
	3,80	14	94	50	157	1.963	11,27
	4,00	14	96	50	157	1.963	11,31
	4,20	3	98	50	157	1.963	4,16
	4,40	2	100	50	157	1.963	3,55
	4,60	4	102	50	157	1.963	4,90
	4,80	7	106	50	157	1.963	6,96
	5,00	9	108	50	157	1.963	8,31
	5,20	2	110	50	157	1.963	3,78
	5,40	3	112	50	157	1.963	4,47
	5,60	5	118	50	157	1.963	5,92
	5,80	30	138	50	157	1.963	22,72
	6,00	100	208	50	157	1.963	70,08
	6,20	150	408	50	157	1.963	107,28

Berdasarkan tabel perhitungan nilai daya dukung tanah titik S-01 berdasarkan hasil sondir formula jenis pondasi dalam, maka dapat diketahui nilai daya dukung tanah seperti :

- a. Pada jenis tanah lunak, dengan nilai qc = 0 – 50 ; nilai qa = 5,92 ton/m² yaitu pada kedalaman 5,8 meter.

- b. Pada jenis tanah agak keras, dengan nilai $q_c = 50 - 100$; nilai $q_a = 70,08 \text{ ton/m}^2$.
- c. Pada jenis tanah sangat keras, dengan nilai $q_c \geq 150$, nilai $q_a > 107,28 \text{ ton/m}^2$

Setelah dilakukan pengujian daya dukung tanah dengan metode sondir / *cone penetration test*, terdapat rekomendasi dari aspek geologi teknik yang dapat dilakukan antara lain terkait dengan penempatan pondasi, disarankan untuk menempatkan pondasi pada kedalaman 6,2 meter dengan menggunakan jenis pondasi dangkal, dengan kapasitas daya dukung tanah sebesar $\geq 125,0 \text{ ton/m}^2$, serta bila menggunakan pondasi dalam dapat menghasilkan nilai daya dukung tanah sebesar $107,28 - 107,72 \text{ ton/m}^2$.

c. Metode Konstruksi dan Alat Berat

Kegiatan pembangunan TPA Bone Bolango membutuhkan kurang lebih 70 pekerja konstruksi meliputi tenaga kerja berjumlah 50 orang dan operator alat berat 20 orang. Kegiatan mobilitas peralatan dan material dilakukan secara bertahap. Peralatan alat berat yang akan dimobilisasi pada tahap konstruksi dapat dilihat pada tabel 2.6 Sementara mobilitas material dilakukan pada saat pembangunan *dumping site*, fasilitas pengolah lindi, sarana penunjang, dan peningkatan prasarana jalan akses.

Tabel 2. 6 Kebutuhan Alat Berat

No	Nama Peralatan	Jumlah
1	<i>Excavator 320T</i>	2
2	<i>Loader 951/953</i>	1
3	<i>Bolduzer D6</i>	1
4	<i>Dump Truck 4x6 10 Roda</i>	5
5	Kendaraan Operasional	5
6	Mobil Tangki 6 Roda	1
7	<i>Truck</i>	1

Pada tahap operasional dibutuhkan pula beberapa peralatan berat yang digunakan dalam menangani sampah. Peralatan yang dibutuhkan dapat dilihat pada Tabel 2.7

Tabel 2. 7 Peralatan Pendukung Operasional TPA Bone Bolango

No	Nama Peralatan	Jumlah
1	<i>Wheel Loader</i>	2
2	<i>Forklift</i>	1
3	<i>Buldozer</i>	1
4	<i>Excavator</i>	1
5	<i>Landfill Compactor</i>	1
6	<i>Dump Truck</i>	5

d. Struktur Beton Bertulang

Keterkaitan kegiatan KKN dengan mata kuliah Struktur Beton Bertulang yaitu pada perencanaan gedung Dinas Perpustakaan dan Kearsipan kabupaten Bone Bolango menganalisis balok beton bertulang tulangan tunggal. Berdasarkan SNI 2052:2017 menggunakan tulangan ulir diameter D19 dan tulangan sengkang diameter D10. Kombinasi pembebanan yang digunakan pada perencanaan gedung Dinas Perpustakaan dan Kearsipan mengacu pada SNI 2847:2019 dapat dilihat pada Gambar 2.9

Kombinasi pembebanan yang digunakan yaitu persamaan 5.3.1a dan 5.3.1b dapat dilihat pada Gambar 2.9

5.3 - Faktor beban dan kombinasi beban

5.3.1 Kekuatan perlu U harus paling tidak sama dengan pengaruh beban terfaktor dalam Tabel 5.3.1, dengan pengecualian dan tambahan dalam 5.3.3 hingga 5.3.12.

Tabel 5.3.1 – Kombinasi beban

Kombinasi beban	Persamaan	Beban utama
$U = 1,4D$	(5.3.1a)	D
$U = 1,2D + 1,6L + 0,5(L_r \text{ atau } R)$	(5.3.1b)	L
$U = 1,2D + 1,6(L_r \text{ atau } R) + (1,0L \text{ atau } 0,5W)$	(5.3.1c)	$L_r \text{ atau } R$
$U = 1,2D + 1,0W + 1,0L + 0,5(L_r \text{ atau } R)$	(5.3.1d)	W
$U = 1,2D + 1,0E + 1,0L$	(5.3.1e)	E
$U = 0,9D + 1,0W$	(5.3.1f)	W
$U = 0,9D + 1,0E$	(5.3.1g)	E

Gambar 2. 9 Faktor Beban dan Kombinasi Beban

e. Teknologi Bahan Bangunan

Pada mata kuliah Teknologi Bahan Bangunan, keterkaitan dengan kegiatan KKN Tematik yaitu pengujian *Hammer Test* pada komponen struktur gedung yang ditinjau. Hasil pengujian dan perhitungan *Hammer Test* dapat dilihat pada tabel 2.8

Tabel 2. 8 Form Hammer Test

FORM HAMMER TEST							
NAMA KLIEN	Bappeda Litbang Kabupaten Bone Bolango						
TANGGAL	22-Nov-23						
LOKASI	Gedung DPK, Ulanta, Kec. Suwawa, Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo						
NAMA PERSONIL	HARI			AREA PENGUJIAN			
Frederick Ernesta D. G, Martinus Revano B. P, Klemensia N. P, Hima Noer H	Rabu			Gedung DPK Lantai 1			
ELEMEN STRUKTUR	Kolom 1	Kolom 2	Balok 1	Balok 2			
SUDUT PUKULAN	0	0	0	0			
KODE BIDANG UJI							
Nilai Lenting Palu Beton R	1	24	26	30	22		
	2	26	32	28	22		
	3	22	30	26	22		
	4	22	24	30	22		
	5	24	32	30	20		
	6	26	28	22	20		
	7	24	28	22	20		
	8	22	30	34	24		
	9	22	30	28	22		
	10	20	30	28	22		
(R) MINIMUM	20	24	22	20			
(R) MAKSIMUM	26	32	34	24			
(R) RATA-RATA	23.2	29	27.8	21.6			
PERKIRAAN KUAT TEKAN BETON (kg/cm ²) (KUBUS)	143.20	227.50	209.50	121.6			
FAKTOR KOREKSI	0.83	0.83	0.83	0.83			
PERKIRAAN KUAT TEKAN BETON	118.856	188.825	173.885	100.928			

TERKOREKSI (kg/cm ²) (KUBUS)							
--	--	--	--	--	--	--	--

Pengujian *Hammer Test* dilakukan pada balok dan kolom utama pada gedung DPK dengan kondisi sudah finishing. Berdasarkan hasil perhitungan perkiraan kuat tekan beton pada tabel 2.8 didapatkan rekap perhitungan perkiraan kuat tekan beton pada kolom dan balok dengan kondisi finishing gedung DPK dapat dilihat pada Tabel 2.9

Tabel 2. 9 Hasil Rekap Perkiraan Mutu Beton

PERKIRAAN KUAT TEKAN BETON		
Komponen	Kuat Tekan (kg/cm ²)	Mpa
Kolom	153.84	15.08
Balok	137.41	13.47

f. Keuangan Proyek dan Studi Kelayakan

Keterkaitan kegiatan KKN dengan mata kuliah Keuangan Proyek dan Studi Kelayakan yaitu studi kelayakan yang dilakukan di gedung Balai Latihan Kerja Kabupaten Bone Bolango adalah sebagai berikut:

Harga Awal Proyek = 2 Miliar (Berdasarkan data di lapangan)

Asumsi pendapatan/manfaat dari gedung = 30 juta / bulan

= 360 juta / tahun

Analisis untuk 20 tahun kedepan dengan asumsi usia gedung 20 tahun dengan suku bunga 10%

Analisis present worth

Biaya konstruksi = 2 miliar

Pendapatan tahunan = 360 juta (P/A,10%,20) = 3.064,8829 Juta

Present worth sekarang = 3,0648 Miliar – 2 Miliar = 1,0648 Miliar

Secara present worth dengan tinjauan 20 tahun proyek memiliki keuntungan sebesar 1,0648 miliar

Analisis *annual worth*

Biaya konstruksi = 2 miliar (A/P,10%,20) = 0,2349 Miliar

Pendapatan tahunan = 360 juta

Annual worth 20 tahun = 360 juta – 234,9 Juta = 125,1 Juta

Secara annual worth maka proyek mendapatkan keuntungan setiap tahunnya sebesar 125,1 juta

Analisis Benefit/Cost Ratio

Benefit = 3,0648 Miliar

Cost= 2 Miliar

B/C Ratio = 3,0648 / 2 = 1,5324 > 1 maka proyek layak dijalankan

Analisis rate of return

$180 (P/A,i,20) - 2 = 0$

Maka diperoleh tingkat suku bunga pengembalian sebesar 17,25%

Analisis Payback Periode tanpa memperhitungkan *Time Value Of Money* (i = 0%)

Analisis perhitungan Payback Periode tanpa memperhitungkan *Time Value Of Money* pada gedung Balai Latihan Kerja dapat dilihat pada tabel 2.10

Tabel 2. 10 Analisis Payback Periode Tanpa Memperhitungkan Time Value Of Money

Tahun	Jembatan	Cumulative
0	-2000	-2000
1	360	-1640
2	360	-1280
3	360	-920
4	360	-560
5	360	-200
6	360	160
7	360	520
8	360	880
9	360	1240
10	360	1600
11	360	1960
12	360	2320
13	360	2680

Tahun	Jembatan	Cumulative
14	360	3040
15	360	3400
16	360	3760
17	360	4120
18	360	4480
19	360	4840
20	360	5200

Berdasarkan perhitungan pengembalian investasi didapatkan pada tahun ke 5,555

Analisis Payback Periode dengan memperhitungkan *Time Value Of Money* (i = 10%)

Analisis perhitungan Payback Periode dengan memperhitungkan *Time Value Of Money* pada gedung Balai Latihan Kerja dapat dilihat pada tabel 2.11

Tabel 2. 11 Analisis Payback dengan Memperhitungkan Time Value Of Money

Tahun	Jembatan	P/F,I,n	Incremental	Cumulative
0	-2000	1	-2000	-2000
1	360	0.909090909	327.2727273	-1672.727273
2	360	0.826446281	297.5206612	-1375.206612
3	360	0.751314801	270.4733283	-1104.733283
4	360	0.683013455	245.8848439	-858.8484393
5	360	0.620921323	223.5316763	-635.316763
6	360	0.56447393	203.2106148	-432.1061482
7	360	0.513158118	184.7369226	-247.3692256
8	360	0.46650738	167.9426569	-79.42656876
9	360	0.424097618	152.6751426	73.24857386
10	360	0.385543289	138.7955842	212.0441581
11	360	0.350493899	126.1778038	338.2219619
12	360	0.318630818	114.7070944	452.9290562
13	360	0.28966438	104.2791767	557.2082329
14	360	0.263331254	94.79925155	652.0074845
15	360	0.239392049	86.18113777	738.1886223
16	360	0.217629136	78.34648888	816.5351112
17	360	0.197844669	71.2240808	887.759192
18	360	0.17985879	64.74916437	952.5083563
19	360	0.163507991	58.8628767	1011.371233
20	360	0.148643628	53.51170609	1064.882939

Maka berdasarkan perhitungan pengembalian dana investasinya didapatkan pada tahun ke 8,52

