

**EVALUASI NILAI KAPASITAS PONDASI TIANG
PANCANG MENGGUNAKAN DATA KALENDERING
PADA ABT 1 – ABT 2 *UNDERPASS* STA 2+550
BINJAI – STABAT
(Studi Kasus)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Program Studi Sarjana Strata Satu (S1)
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara

Disusun Oleh :

**VIKHRI HAICHAL RAMBE
71210913112**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
2024**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Medan, Juni 2023

(Vikri H Rambe)

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penulisan	3
1.5. Manfaat Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengertian dan Jenis-jenis Fondasi Tiang Pancang.....	5
2.1.1. Tiang Pancang Kayu	7
2.1.2. Tiang Beton Pracetak	9
2.1.3. Tiang Baja Profil.....	11
2.1.4. Tiang Komposit.....	12
2.2. Alat Pancang Tiang	18
2.2.1. Pemukul Jatuh (<i>drop hammer</i>).....	20
2.2.2. Pemukul Aksi Tunggal (<i>single acting hammer</i>)	21
2.2.3. Pemukul Aksi Dobel (<i>double acting hammer</i>)	22
2.2.4. Pemukul Diesel (<i>diesel hammer</i>)	23
2.2.5. Pemukul Getar (<i>vibratory hammer</i>).....	24
2.3. Pekerjaan Pemasangan Tiang.....	24
2.3.1. Pengaruh Pemasangan Tiang Pancang dalam Tanah Granuler	25
2.3.2. Pengaruh Pemasangan Tiang Pancang dalam Tanah Kohesif.....	26

2.4. Perhitungan Pemancangan.....	26
2.4.1. Kekuatan Tiang	26
2.4.2. Persyaratan-persyaratan Pemancangan	27
2.4.3. Penghentian Pemukulan Saat Pemancangan.....	28
2.4.4. Faktor Aman Tiang Pancang.....	28
2.5. Kalendering Pemancangan	29
2.6. Kapasitas Tiang Berdasarkan Data Kalendering	29
2.6.1. Persamaan <i>Hiley</i> (1930).....	32
2.6.2. Persamaan <i>Sanders</i> (1851).....	34
2.6.3. Persamaan <i>Navy – Mckay</i>	35
2.6.4. Persamaan <i>Janbu</i> (1953).....	36
2.7. Kapasitas Kelompok Tiang	36
2.7.1. Susunan Tiang.....	38
2.7.2. Efisiensi Tiang	38
2.7.3. Kapasitas Tiang Kelompok.....	40
BAB III PENYAJIAN DATA.....	43
3.1. Lokasi Fondasi Tiang Pancang.....	43
3.2. Dimensi dan Jumlah Tiang	43
3.2.1. Denah Susunan Tiang Pancang.....	44
3.2.2. Penampang Melintang Kelompok Tiang	46
3.2.3. Penampang Memanjang Kelompok Tiang.....	46
3.3. Metode Pengumpulan Data	47
3.3.1. Data Kalendering Abutment-A1	47
3.3.2. Data Kalendering Abutment-A2	49
3.4. Prosedur Analisis Fondasi Tiang Pancang	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
4.1. Dimensi dan Jumlah Tiang	53
4.3. Analisis Kapasitas Tiang Tunggal.....	53
4.3.1. Kapasitas Tiang Tunggal Metode Persamaan <i>Hiley</i> (1930).....	54

4.3.2. Kapasitas Tiang Tunggal Metode Persamaan <i>Sanders</i> (1851).....	56
4.3.3. Kapasitas Tiang Tunggal Metode Persamaan <i>Navy- Mckay</i>	57
4.3.4. Kapasitas Tiang Tunggal Metode Persamaan <i>Janbu</i> (1953).....	59
4.4. Hubungan Kapasitas Tiang Pancang dengan Penetrasi tiang...	61
4.5. Kapasitas Tiang Kelompok	63
4.5.1. Kapasitas Tiang Kelompok Pada ABT-A1 Berdasarkan <i>Converse-Labarre Formula</i>	63
4.5.2. Kapasitas Tiang Kelompok Pada ABT-A2 Berdasarkan <i>Converse-Labarre Formula</i>	64
4.6. Pembahasan Hasil Analisis.....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
5.1. Kesimpulan.....	68
5.2. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Nilai-nilai tipikal beban ijin tiang beton pracetak	11
Tabel 2.2.	Penghentian pemancangan	28
Tabel 2.3.	Nilai-nilai k_1	33
Tabel 2.4.	Nilai efisiensi eh	34
Tabel 2.5.	Koefisien restitusi n	34
Tabel 3.1.	Data pengujian kalendering ABT-A1.....	47
Tabel 3.2.	Data pengujian kalendering ABT-A2.....	49
Tabel 4.1.	Hasil analisis kapasitas tiang kelompok pada ABT-A1	64
Tabel 4.2.	Hasil analisis kapasitas tiang kelompok pada ABT-A2	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Panjang dan beban maksimum untuk berbagai macam tipe tiang <i>Sumber: Hardiyatmo, 2015</i>	7
Gambar 2.2.	Tiang kayu	8
Gambar 2.3.	Tiang beton pracetak <i>Sumber: Hardiyatmo, 2015</i>	9
Gambar 2.4.	Pemasangan tulangan tiang pancang beton pracetak <i>Sumber: Bowles, 1984</i>	10
Gambar 2.5.	Tampang melintang tiang baja profil <i>Sumber: Hardiyatmo, 2015</i>	11
Gambar 2.6.	<i>Water proofed steel pipe and wood pile</i> <i>Sumber: Sardjono, 1988</i>	13
Gambar 2.7.	<i>Composite dropped in-shell and wood pile</i> <i>Sumber: Sardjono, 1988</i>	14
Gambar 2.8.	<i>Composite ungasd-concrete and wood pile</i> <i>Sumber: Sardjono, 1988</i>	15
Gambar 2.9.	<i>Composite dropped-shell and pipe pile</i> <i>Sumber: Sardjono, 1988</i>	17
Gambar 2.10.	<i>Franki composite pile</i> <i>Sumber: Sardjono, 1988</i>	18
Gambar 2.11.	Alat pancang <i>Sumber: Hardiyatmo, 2015</i>	20
Gambar 12.	Pemukul jatuh (<i>drop hammer</i>) <i>Sumber: Rauf, 2012</i>	21
Gambar 2.13.	Pemukul aksi tunggal (<i>single acting hammer</i>) <i>Sumber: Rauf, 2012</i>	22
Gambar 2.14.	Pemukul aksi dobel (<i>double acting hammer</i>) <i>Sumber: Rauf, 2012</i>	23
Gambar 2.15.	Pemukul diesel (<i>diesel hammer</i>) <i>Sumber: Rauf, 2012</i>	23
Gambar 2.16.	Pemukul getar (<i>vibratory hammer</i>) <i>Sumber: Rauf, 2012</i>	24
Gambar 2.17.	Pengaruh pemancangan tiang pada sudut gesek dalam (φ) <i>Sumber: Hardiyatmo, 2015</i>	25
Gambar 2.18.	Notasi-notasi dalam rumus dinamik	30

Gambar 2.19. Perbandingan zona tanah tertekan <i>Sumber: Hardiyatmo, 2015</i>	37
Gambar 2.20. Perbedaan tekanan tiang pada tanah pendukung <i>Sumber: Hardiyatmo, 2015</i>	37
Gambar 2.21. Pola susunan pancang <i>Sumber: Bowles, 1984</i>	38
Gambar 2.22. Definisi jarak s dalam hitungan efisiensi tiang (Sardjono, 1988).....	40
Gambar 2.23. Tipe keruntuhan dalam kelompok tiang (Hardiyatmo, 2015)..	42
Gambar 3.1. Lokasi underpass STA 2+541	43
Gambar 3.2. Denah posisi titik pancang terhadap pipa gas.....	44
Gambar 3.3. Denah titik pancang <i>underpass</i>	45
Gambar 3.4. Potongan melintang <i>underpass</i>	46
Gambar 3.5. Potongan memanjang <i>underpass</i>	46
Gambar 3.6. Diagram alir analisis	52
Gambar 4.2. Kapasitas tiang berdasarkan titik pemancangan dengan Metode <i>Hiley</i> (1930) pada ABT-A1.....	55
Gambar 4.3. Kapasitas tiang berdasarkan titik pemancangan dengan Metode <i>Hiley</i> (1930) pada ABT-A2.....	55
Gambar 4.4. Kapasitas tiang berdasarkan titik pemancangan dengan Metode <i>Sanders</i> (1851) pada ABT-A1.....	57
Gambar 4.5. Kapasitas tiang berdasarkan titik pemancangan dengan Metode <i>Sanders</i> (1851) pada ABT-A2.....	57
Gambar 4.6. Kapasitas tiang berdasarkan titik pemancangan dengan Metode <i>Navy-Mckay</i> pada ABT-A1.....	58
Gambar 4.7. Kapasitas tiang berdasarkan titik pemancangan dengan Metode <i>Navy-Mckay</i> pada ABT-A2.....	59
Gambar 4.8. Kapasitas tiang berdasarkan titik pemancangan dengan Metode <i>Janbu</i> (1953) pada ABT-A1.....	60
Gambar 4.9. Kapasitas tiang berdasarkan titik pemancangan dengan Metode <i>Janbu</i> (1953) pada ABT-A2.....	61

Gambar 4.10. Hubungan kapasitas tiang pancang ($Q_{rata-rata}$) dengan penetrasi tiang (s) pada ABT-A1.....	62
Gambar 4.11. Hubungan kapasitas tiang pancang ($Q_{rata-rata}$) dengan penetrasi tiang (s) pada ABT-A2.....	62
Gambar 4.12. Hasil analisis kapasitas tiang pada ABT-A1	65
Gambar 4.13. Hasil analisis kapasitas tiang pada ABT-A2	66

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Arti Lambang

A	=	tampang melintang tiang (m^2)
E	=	modulus elastis tiang (kN/m^2)
E_g	=	efisiensi kelompok tiang
e_h	=	efisiensi pemukul (<i>hammer efficiency</i>)
g	=	gravitasi
h	=	tinggi jatuh pemukul (m)
I	=	jumlah impuls yang menyebabkan <i>kompresi</i> atau perubahan momentum
k	=	<i>rebound</i> (m)
k_1	=	<i>kompresi elastis blok penutup (capblok)</i> dan <i>pile cap</i> , yaitu $Q_u L/AE$ (m)
k_2	=	<i>kompresi elastis tiang</i> , yaitu $Q_u L/AE$ (m)
k_3	=	<i>kompresi elastis tanah</i> (m)
m	=	massa (berat/gravitasi)
M_r	=	momentum <i>ram</i> (kN)
n	=	<i>koefisien restitusi</i>
nI	=	jumlah impuls yang menyebabkan restitusi (kN)
Q_a	=	kapasitas ijin tiang
Q_g	=	kapasitas dukung tiang kelompok
Q_u	=	kapasitas tiang ultimit
s	=	penetrasi pukulan per pukulan
v_i	=	kecepatan <i>ram</i> pada saat benturan
v_p	=	kecepatan tiang pada saat periode <i>restitusi</i>
v_r	=	kecepatan <i>ram</i> pada saat akhir periode <i>restitusi</i>
v_{ce}	=	kecepatan tiang dan <i>ram</i> pada akhir periode <i>kompresi</i>
W_p	=	berat tiang termasuk berat penutup tiang (<i>pile cap</i>), <i>driving shoe</i> dan blok penutup (<i>cap blok</i>) (juga termasuk <i>anvil</i> untuk pemukul uap aksi dobel) (kN)
W_r	=	berat <i>ram</i> (kN)

Singkatan

cm = *centi meter*

m = *meter*

kg = *kilo gram*

kN = *kilo Newton*

° = *derajat*

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J. E., 1984. *Analisis dan Desain Pondasi Jilid I*. 4 ed. Jakarta: Erlangga.
- Hardiyatmo, H. C., 2008. *Teknik Fondasi 2*. 4 ed. s.l.:s.n.
- Hardiyatmo, H. C., 2010. *Analisis dan Perancangan Fondasi bagian II*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press,.
- Hardiyatmo, H. C., 2011. *Analisis dan Perancangan Fondasi bagian I*. 2 ed. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press,.
- Hardiyatmo, H. C., 2015. *Analisis dan Perancangan Fondasi II*. 3 ed. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press,.
- Lukman, H., 2017. Rasio Daya Dukung Tiang Pancang Berdasarkan Hasil Kalendering. *Jurnal Teknik*, Juni, Volume 18 No 1, pp. 50-57.
- Munirwansyah & LumbanTobing, B. M., 2019. Perbandingan Kapasitas Penggunaan Formula Dinamis pada Tiang Pancang sebagai Kontrol Daya Dukung. *Journal of The Civil Engineering Student*, Volume 1 No 3, pp. 43-49.
- Pratama, R. R., Lukman, H. & Rahmah, A., 2016. Analisa Daya Dukung Tiang Pancang Berdasarkan Hasil Data Kalendering Pada Proyek Icon City Delta Mas, Cikarang Pusat, Bekasi. *Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik-Universitas Pakuan*, pp. 1-7.
- Rauf, A., 2012. *Estimation of Pile Capacity by Optimizing Dynamic Pile Driving Formulae*. Waterloo: s.n.
- Saptorini, T. R., 2015. Analisis Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang terhadap Hasil Uji Calendering. *Jurnal TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN*, Volume 17, pp. 35-42.
- Sardjono, 1988. *Pondasi Tiang Pancang Jilid I*. 1 ed. Surabaya: SINAR WIJAYA.
- S., Sarita , U., F. & Sukri, M., 2019. Analisis Kapasitas Dukung Tiang Pancang Tunggal Berdasarkan Data N-SPT, CPT dan Kalendering. *Jurnal STABILITA*, Volume 7 No 1, pp. 39-46.

Titik pemancangan	Hiley (1930)		Sanders (1851)		Navy-Mckay		Janbu (1953)	
	Q _u (kN)	Q _a (kN)	Q _u (kN)	Q _a (kN)	Q _u (kN)	Q _a (kN)	Q _u (kN)	Q _a (kN)
1	2510,64	627,66	9106,22	1138,28	4247,27	707,88	1175,76	391,92
2	2254,45	563,61	8172,25	1021,53	3747,59	624,60	1110,62	370,21
3	2728,07	682,02	9658,11	1207,26	4835,20	805,87	1362,69	454,23
4	2338,34	584,59	9106,22	1138,28	4512,86	752,14	1322,73	440,91
5	2301,42	575,36	9658,11	1207,26	4550,64	758,44	1211,28	403,76
6	2166,04	541,51	9106,22	1138,28	4247,27	707,88	1175,76	391,92
7	2391,29	597,82	8613,99	1076,75	4513,01	752,17	1468,62	489,54
8	2490,92	622,73	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90
9	2350,39	587,60	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
10	2350,39	587,60	9106,22	1138,28	4247,27	707,88	1175,76	391,92
11	2254,45	563,61	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
12	2254,45	563,61	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
13	2599,23	649,81	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90
14	2124,39	531,10	8172,25	1021,53	3747,59	624,60	1110,62	370,21
15	2299,32	574,83	8172,25	1021,53	4247,54	707,92	1427,94	475,98
16	2664,63	666,16	9658,11	1207,26	4835,20	805,87	1362,69	454,23
17	2173,90	543,47	8172,25	1021,53	4247,54	707,92	1427,94	475,98
18	2717,37	679,34	9658,11	1207,26	5157,73	859,62	1557,36	519,12
19	2543,92	635,98	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90
20	2254,45	563,61	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
21	2664,63	666,16	9658,11	1207,26	4835,20	805,87	1362,69	454,23
22	2387,06	596,77	9106,22	1138,28	4512,86	752,14	1322,73	440,91
23	2338,34	584,59	8613,99	1076,75	4230,80	705,13	1285,05	428,35
24	2664,63	666,16	10281,22	1285,15	5207,14	867,86	1405,14	468,38
25	2543,92	635,98	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90
26	2599,23	649,81	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90
27	2599,23	649,81	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90
28	2166,04	541,51	8172,25	1021,53	3747,59	624,60	1110,62	370,21
29	2350,39	587,60	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
30	2569,03	642,26	9658,11	1207,26	4550,64	758,44	1211,28	403,76
31	2083,25	520,81	7773,60	971,70	3760,71	626,79	1215,77	405,26
32	2254,45	563,61	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
33	2209,36	552,34	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
34	2254,45	563,61	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
35	2543,92	635,98	8613,99	1076,75	4513,01	752,17	1468,62	489,54
36	2440,09	610,02	8172,25	1021,53	4247,54	707,92	1427,94	475,98
37	2173,90	543,47	7773,60	971,70	4011,57	668,59	1389,45	463,15
38	2097,62	524,41	7773,60	971,70	4011,57	668,59	1389,45	463,15
39	2209,36	552,34	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
40	2543,92	635,98	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90

Titik pemancangan	Hiley (1930)		Sanders (1851)		Navy-Mckay		Janbu (1953)	
	Q _u (kN)	Q _a (kN)	Q _u (kN)	Q _a (kN)	Q _u (kN)	Q _a (kN)	Q _u (kN)	Q _a (kN)
41	2656,99	664,25	9658,11	1207,26	5157,73	859,62	1557,36	519,12
42	2301,42	575,36	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
43	2254,45	563,61	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
44	2454,85	613,71	9106,22	1138,28	4247,27	707,88	1175,76	391,92
45	2599,23	649,81	9658,11	1207,26	5157,73	859,62	1557,36	519,12
46	2599,23	649,81	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90
47	2084,31	521,08	8172,25	1021,53	3747,59	624,60	1110,62	370,21
48	2440,09	610,02	9658,11	1207,26	5157,73	859,62	1557,36	519,12
49	2299,32	574,83	8613,99	1076,75	4513,01	752,17	1468,62	489,54
50	2543,92	635,98	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90
51	2299,32	574,83	8172,25	1021,53	4247,54	707,92	1427,94	475,98
52	2546,20	636,55	9106,22	1138,28	4512,86	752,14	1322,73	440,91
53	2209,36	552,34	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
54	2209,36	552,34	8172,25	1021,53	3747,59	624,60	1110,62	370,21
55	2301,42	575,36	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
56	2599,23	649,81	9658,11	1207,26	5157,73	859,62	1557,36	519,12
57	2045,71	511,43	8172,25	1021,53	3747,59	624,60	1110,62	370,21
58	2656,99	664,25	9658,11	1207,26	5157,73	859,62	1557,36	519,12
59	2209,36	552,34	8172,25	1021,53	3747,59	624,60	1110,62	370,21
60	2299,32	574,83	7773,60	971,70	4011,57	668,59	1389,45	463,15
61	2543,92	635,98	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90
62	2543,92	635,98	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90
63	2543,92	635,98	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90
64	2209,36	552,34	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
TOTAL	152912,12	38228,03	565579,72	70697,46	280588,53	46764,75	84624,39	28208,13

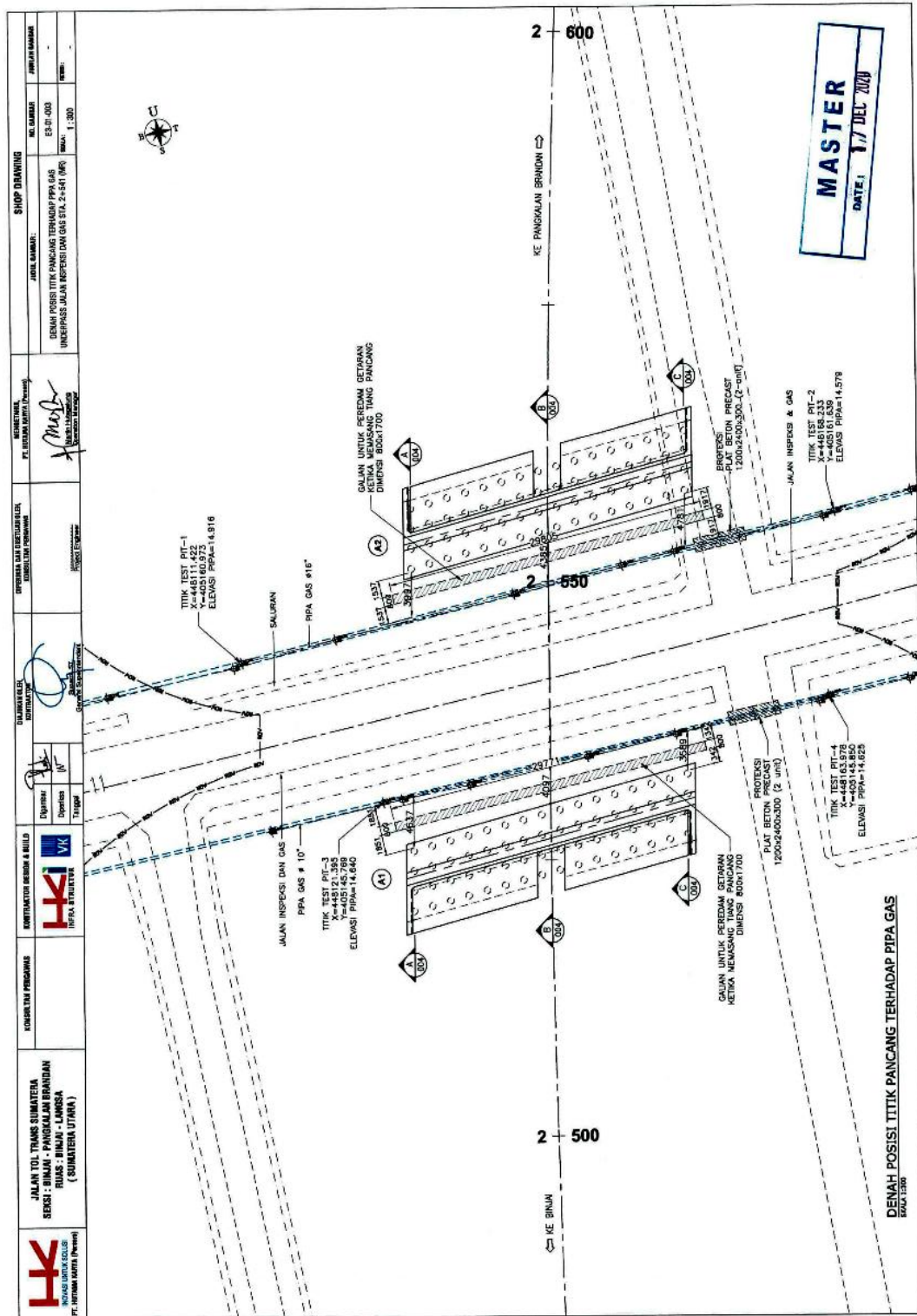
Lampiran 1. Rekapitulasi hasil analisis kapasitas tiang tunggal pada ABT-A2

Titik pemancangan	Hiley		Sanders		Navy-Mckay		Janbu	
	Q _u (kN)	Q _a (kN)	Q _u (kN)	Q _a (kN)	Q _u (kN)	Q _a (kN)	Q _u (kN)	Q _a (kN)
1	2664,63	666,16	9106,22	1138,28	4512,86	752,14	1322,73	440,91
2	2350,39	587,60	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
3	2338,34	584,59	9106,22	1138,28	4512,86	752,14	1322,73	440,91
4	2301,42	575,36	9658,11	1207,26	4550,64	758,44	1211,28	403,76
5	3182,75	795,69	11804,36	1475,55	6153,90	1025,65	1498,51	499,50
6	2569,03	642,26	10281,22	1285,15	4900,69	816,78	1249,02	416,34
7	2344,40	586,10	8613,99	1076,75	4513,01	752,17	1468,62	489,54
8	2490,92	622,73	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90
9	2832,52	708,13	10990,27	1373,78	5309,08	884,85	1289,18	429,73
10	2454,85	613,71	9658,11	1207,26	4550,64	758,44	1211,28	403,76
11	2543,92	635,98	8613,99	1076,75	4513,01	752,17	1468,62	489,54
12	2440,09	610,02	8613,99	1076,75	4513,01	752,17	1468,62	489,54
13	2124,39	531,10	7773,60	971,70	3539,39	589,90	1080,69	360,23
14	2166,04	541,51	8172,25	1021,53	3747,59	624,60	1110,62	370,21

Titik pemancangan	Hiley		Sanders		Navy-Mckay		Janbu	
	Q _u (kN)	Q _a (kN)	Q _u (kN)	Q _a (kN)	Q _u (kN)	Q _a (kN)	Q _u (kN)	Q _a (kN)
15	2490,92	622,73	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90
16	2440,09	610,02	8613,99	1076,75	4513,01	752,17	1468,62	489,54
17	2254,45	563,61	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
18	2510,64	627,66	9658,11	1207,26	4550,64	758,44	1211,28	403,76
19	2299,32	574,83	8172,25	1021,53	4247,54	707,92	1427,94	475,98
20	2604,07	651,02	9658,11	1207,26	4835,20	805,87	1362,69	454,23
21	2045,71	511,43	8172,25	1021,53	3747,59	624,60	1110,62	370,21
22	2209,36	552,34	8172,25	1021,53	3747,59	624,60	1110,62	370,21
23	2344,40	586,10	8172,25	1021,53	4247,54	707,92	1427,94	475,98
24	2173,90	543,47	8172,25	1021,53	4247,54	707,92	1427,94	475,98
25	2254,45	563,61	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
26	2203,44	550,86	8613,99	1076,75	4230,80	705,13	1285,05	428,35
27	2780,57	695,14	9658,11	1207,26	5157,73	859,62	1557,36	519,12
28	2490,92	622,73	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90
29	2008,51	502,13	7773,60	971,70	3539,39	589,90	1080,69	360,23
30	2350,39	587,60	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
31	2543,92	635,98	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90
32	2543,92	635,98	9658,11	1207,26	5157,73	859,62	1557,36	519,12
33	2454,85	613,71	9106,22	1138,28	4247,27	707,88	1175,76	391,92
34	2209,36	552,34	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
35	2173,90	543,47	7773,60	971,70	4011,57	668,59	1389,45	463,15
36	2097,62	524,41	7773,60	971,70	4011,57	668,59	1389,45	463,15
37	2510,64	627,66	9658,11	1207,26	4550,64	758,44	1211,28	403,76
38	2350,39	587,60	9106,22	1138,28	4247,27	707,88	1175,76	391,92
39	2440,09	610,02	8172,25	1021,53	4247,54	707,92	1427,94	475,98
40	2543,92	635,98	8613,99	1076,75	4513,01	752,17	1468,62	489,54
41	2254,45	563,61	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
42	2121,83	530,46	7773,60	971,70	3760,71	626,79	1215,77	405,26
43	2490,92	622,73	8613,99	1076,75	4513,01	752,17	1468,62	489,54
44	2794,61	698,65	10281,22	1285,15	5207,14	867,86	1405,14	468,38
45	2350,39	587,60	9106,22	1138,28	4247,27	707,88	1175,76	391,92
46	2454,85	613,71	9106,22	1138,28	4247,27	707,88	1175,76	391,92
47	2599,23	649,81	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90
48	2794,61	698,65	10281,22	1285,15	5207,14	867,86	1405,14	468,38
49	2350,39	587,60	9106,22	1138,28	4247,27	707,88	1175,76	391,92
50	2209,36	552,34	8613,99	1076,75	3981,81	663,64	1142,26	380,75
51	2490,92	622,73	8613,99	1076,75	4513,01	752,17	1468,62	489,54
52	2599,23	649,81	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90
53	2490,92	622,73	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90
54	2543,92	635,98	9106,22	1138,28	4813,88	802,31	1511,69	503,90
55	2604,07	651,02	10281,22	1285,15	5207,14	867,86	1405,14	468,38
56	2846,77	711,69	10281,22	1285,15	5554,48	925,75	1605,88	535,29

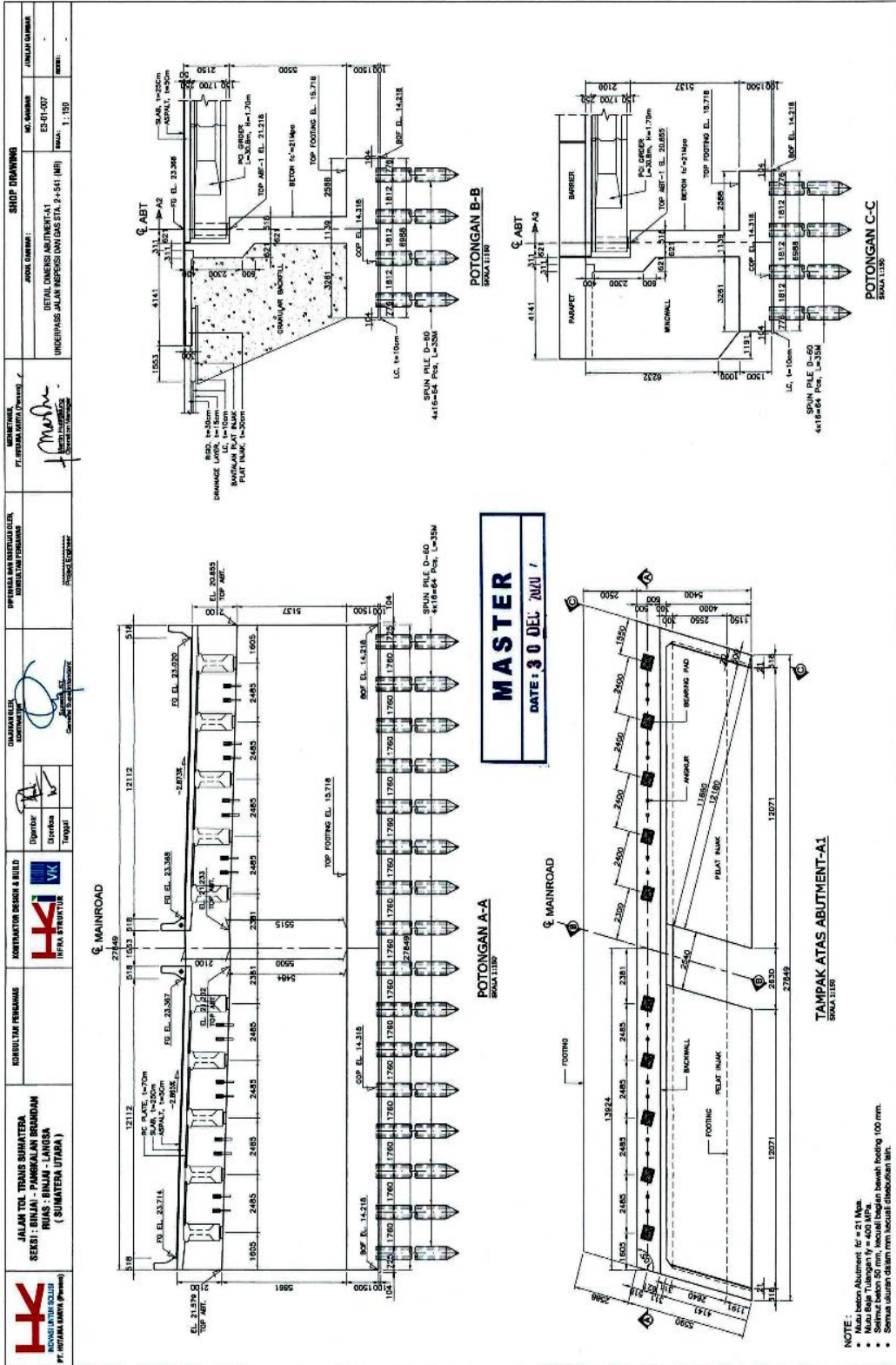
Titik pemancangan	Hiley		Sanders		Navy-Mckay		Janbu	
	Q _u (kN)	Q _a (kN)	Q _u (kN)	Q _a (kN)	Q _u (kN)	Q _a (kN)	Q _u (kN)	Q _a (kN)
57	2454,85	613,71	9106,22	1138,28	4247,27	707,88	1175,76	391,92
58	2454,85	613,71	9106,22	1138,28	4247,27	707,88	1175,76	391,92
59	2387,06	596,77	8613,99	1076,75	4230,80	705,13	1285,05	428,35
60	2255,93	563,98	8613,99	1076,75	4513,01	752,17	1468,62	489,54
61	2209,36	552,34	8172,25	1021,53	3747,59	624,60	1110,62	370,21
62	2630,20	657,55	10281,22	1285,15	4900,69	816,78	1249,02	416,34
63	2437,85	609,46	9106,22	1138,28	4512,86	752,14	1322,73	440,91
64	2454,85	613,71	10990,27	1373,78	5309,08	884,85	1289,18	429,73
TOTAL	155414,91	38853,73	577674,89	72209,36	286164,61	47694,10	84636,07	28212,02

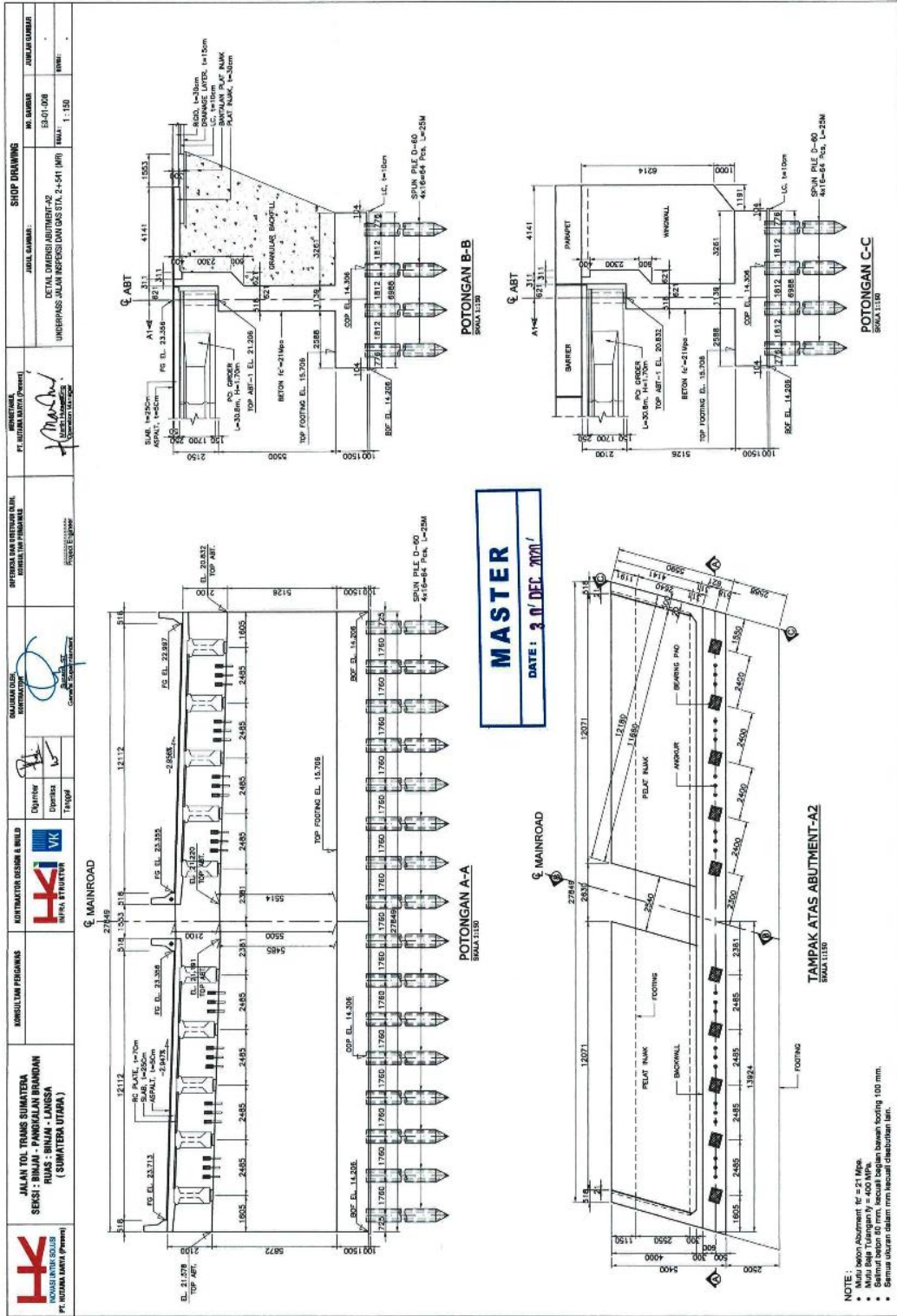
Lampiran 1. Data Gambar





MASTER
DATE: 17 DEC 2009

DENAH POSISI TITIK PANGCANG TERHADAP PIPA GAS
800x1200






Lampiran 2. Data Kalendering ABT-A1

																		
PELAKSANAAN PEMBANGUNAN JALAN TOL																		
RUAS BINJAI - LANGSA SEKSI BINJAI - PANGKALAN BRANDAN																		
RINGKASAN HASIL PENGUJIAN PEMANGCANGAN SPUN FILE																		
Proyek : PEMBANGUNAN JALAN TOL Rupa : BINJAI - LANGSA SEKSI BINJAI - PANGKALAN BRANDAN Pekerjaan : Pemasangan Tiang Pancang diameter 60 cm			OWNER : PT. Hutama Karya (Persero) KONTRAKTOR : PT. Hutama Karya Infrastruktur															
No.	Loket	STA	Tipe Pemancangan	Tanggal Pemancangan	Diameter Spun File (cm)	Konfigurasi Tiang Pancang (m)						Jumlah Pakulan	Final Set		Besi Hammer (mm)	Ramutroka (cm)	Total File Lengkah (m)	Depth Of Penetration (m)
						Bottom	Middle 1	Middle 2	Middle 3	Middle 4	Middle 5		K (cm)	S (cm)				
1	ABT 1	2+500	1	26-Nov-20	60	12	12	12				657	1,4	1,5	6,5	250	36	32,5
2			2	26-Nov-20	60	12	12	12				780	1,5	1,7	6,5	250	36	33,5
3			3	26-Nov-20	60	8	12	12				638	1,4	1,4	6,5	250	32	33,5
4			4	26-Nov-20	60	8	12	12				725	1,9	1,5	6,5	250	32	31,5
5			9	27-Nov-20	60	8	8	8	12			775	1,5	1,6	6,5	250	36	33,5
6			10	27-Nov-20	60	8	8	8	12			764	1,7	1,5	6,5	250	36	34,0
7			7	27-Nov-20	60	8	8	12				658	1,8	1,6	6,5	250	28	27,0
8			8	27-Nov-20	60	8	8	12				657	1,8	1,5	6,5	250	28	26,0
9			60	28-Nov-20	60	8	8	12				790	1,6	1,8	6,5	250	28	34,0
10			61	28-Nov-20	60	8	8	12				812	1,7	1,5	6,5	250	28	34,5
11			62	28-Nov-20	60	8	8	12				660	1,7	1,5	6,5	250	28	26,5
12			63	28-Nov-20	60	8	8	12				640	1,7	1,5	6,5	250	28	25,5
13			64	28-Nov-20	60	8	8	12	8			910	1,8	1,6	6,5	250	36	35,5
14			59	29-Nov-20	60	8	8	8	12			832	1,6	1,7	6,5	250	36	33,5
15			56	29-Nov-20	60	8	8	12				630	1,8	1,4	6,5	250	28	26,5
16			58	29-Nov-20	60	8	8	12				705	1,7	1,4	6,5	250	28	25,5
17			57	29-Nov-20	60	8	8	8	12			740	2,0	1,7	6,5	250	36	28,5
18			55	29-Nov-20	60	8	8	8	12			825	1,6	1,6	6,5	250	36	33,5
19			51	29-Nov-20	60	8	8	12				640	1,8	1,7	6,5	250	28	25,5
20			52	29-Nov-20	60	8	8	8	8			780	1,5	1,5	6,5	250	32	31,5
21			53	29-Nov-20	60	8	8	8	12			870	1,8	1,6	6,5	250	36	34,5
22			54	30-Nov-20	60	8	8	8	12			721	1,6	1,7	6,5	250	36	25,5
23			50	30-Nov-20	60	8	8	12				626	1,7	1,5	6,5	250	28	26,0
24			48	30-Nov-20	60	8	8	12				638	2,1	1,4	6,5	250	28	26,0
25			49	30-Nov-20	60	8	8	12				751	2,0	1,6	6,5	250	28	29,0
26			47	30-Nov-20	60	8	8	8	12			768	1,9	1,7	6,5	250	36	35,0
27			46	30-Nov-20	60	8	8	12				640	1,6	1,5	6,5	250	28	25,0
28			45	30-Nov-20	60	8	8	12				660	1,8	1,4	6,5	250	28	25,5
29			44	30-Nov-20	60	8	8	8	12			755	1,5	1,5	6,5	250	36	34,0
30			43	30-Nov-20	60	8	8	8	12			827	1,7	1,6	6,5	250	36	35,0
31			40	01-Dec-20	60	8	8	12				639	1,7	1,5	6,5	250	28	25,5
32			41	01-Dec-20	60	8	8	12				652	1,7	1,4	6,5	250	28	25,0
33			42	01-Dec-20	60	8	8	8	12			790	1,6	1,6	6,5	250	36	34,5
34			39	01-Dec-20	60	8	8	8	12			779	1,8	1,6	6,5	250	36	34,0
35			37	01-Dec-20	60	8	8	12				682	1,9	1,8	6,5	250	28	26,0
36			38	01-Dec-20	60	8	8	12				628	2,1	1,8	6,5	250	28	25,0
37			33	01-Dec-20	60	8	8	8	12			698	1,8	1,6	6,5	250	36	32,0
38			34	01-Dec-20	60	8	8	8	12			722	1,7	1,6	6,5	250	36	32,0
39			35	01-Dec-20	60	8	8	12				642	1,5	1,6	6,5	250	28	25,0
40			36	01-Dec-20	60	8	8	12				639	1,5	1,7	6,5	250	28	26,0
41			32	01-Dec-20	60	8	8	8	12			776	1,7	1,6	6,5	250	36	34,5
42			31	01-Dec-20	60	8	8	12	8			732	1,9	1,8	6,5	250	36	29,5
43			27	02-Dec-20	60	8	8	12				648	1,6	1,5	6,5	250	28	25,5
44			28	02-Dec-20	60	8	8	8	12			788	1,7	1,7	6,5	250	36	32,5
45			29	02-Dec-20	60	8	8	8	12			758	1,5	1,6	6,5	250	36	32,0
46			30	02-Dec-20	60	8	8	8	12			746	1,5	1,4	6,5	250	36	32,0
47			25	02-Dec-20	60	8	8	12				645	1,7	1,5	6,5	250	28	25,5
48			26	02-Dec-20	60	8	8	12				722	1,6	1,5	6,5	250	28	32,0
49			24	02-Dec-20	60	8	12	12				669	1,7	1,3	6,5	250	32	28,0
50			23	02-Dec-20	60	8	12	12				672	1,7	1,6	6,5	250	32	27,0
51			22	02-Dec-20	60	8	12	12				718	1,8	1,5	6,5	250	32	28,5
52			21	02-Dec-20	60	8	12	12				692	1,5	1,4	6,5	250	32	28,0
53			17	02-Dec-20	60	8	8	12				640	2,1	1,7	6,5	250	28	25,5
54			18	04-Dec-20	60	8	8	12				630	1,6	1,4	6,5	250	28	25,5
55			19	04-Dec-20	60	8	8	12				660	1,7	1,5	6,5	250	28	26,0
56			20	04-Dec-20	60	8	8	8	12			755	1,7	1,6	6,5	250	36	32,5
57			14	04-Dec-20	60	8	8	8	12			732	1,8	1,7	6,5	250	36	32,0
58			13	04-Dec-20	60	8	8	12				630	1,6	1,5	6,5	250	28	25,5
59			15	04-Dec-20	60	8	8	12				643	1,8	1,7	6,5	250	28	25,0
60			12	04-Dec-20	60	8	8	8	12			632	1,7	1,6	6,5	250	36	25,5
61			11	04-Dec-20	60	8	8	8	12			744	1,7	1,6	6,5	250	36	32,5
62			16	04-Dec-20	60	8	12	12				698	1,5	1,4	6,5	250	32	28,0
63			5	04-Dec-20	60	12	12	12				492	2,0	1,4	6,5	250	36	26,0
64			6	04-Dec-20	60	12	12	12				464	2,1	1,5	6,5	250	36	26,0

KONTRAKTOR
PT. HUTAMA KARYA INFRASTRUKTUR
PROYEK JALAN TOL RUAS BINJAI - LANGSA SEKSI BINJAI - PANGKALAN BRANDAN, ZONA I BRUA - STABAT



Lampiran 3 Data Kalendering ABT-A2

No.	Lokasi	STA	TRK Pemancangan	Tanggal Pemancangan	Diameter Spun Pile (cm)	Konfigurasi Tiang Pancang (m)					Jumlah Pakulan	Final Set		Besar Hammer (ton)	Ramstroke (cm)	Total Pile Length (m)	Depth Of Penetration (m)	
						Bottom	Middle 1	Middle 2	Middle 3	Middle 4		Middle 5	K (cm)					S (cm)
1	ABT 2	2+500	1	7-Jan-21	60	8	12	12				450	1.3	1.5	6.5	250	32	31.5
2			2	7-Jan-21	60	12	12	12				786	1.5	1.6	6.5	250	36	33.5
3			3	7-Jan-21	60	8	12	12				458	1.4	1.1	6.5	250	32	33.5
4			4	7-Jan-21	60	8	12	12				728	1.9	1.5	6.5	250	32	31.5
5			5	8-Jan-21	60	8	8	8				776	1.5	1.2	6.5	250	36	33.5
6			6	8-Jan-21	60	8	8	8	12			765	1.7	1.3	6.5	250	36	34.0
7			7	8-Jan-21	60	8	8	8	12			653	1.9	1.6	6.5	250	28	27.0
8			8	8-Jan-21	60	8	8	8	12			656	1.8	1.5	6.5	250	28	26.0
9			9	8-Jan-21	60	8	8	8	12			785	1.6	1.8	6.5	250	36	35.0
10			10	8-Jan-21	60	8	8	8	12			811	1.7	1.4	6.5	250	36	34.5
11			11	8-Jan-21	60	8	8	8	12			678	1.5	1.6	6.5	250	16	26.0
12			12	9-Jan-21	60	8	8	8	12			637	1.7	1.6	6.5	250	28	25.5
13			13	9-Jan-21	60	8	8	8	12	8		927	1.7	1.6	6.5	250	36	35.0
14			14	9-Jan-21	60	8	8	8	12			837	1.7	1.7	6.5	250	36	33.5
15			15	9-Jan-21	60	8	8	8	12			639	1.8	1.5	6.5	250	28	26.0
16			16	9-Jan-21	60	8	8	8	12			708	1.7	1.6	6.5	250	28	25.5
17			17	10-Jan-21	60	8	8	8	12			743	2.0	1.7	6.5	250	36	28.0
18			18	10-Jan-21	60	8	8	8	12			820	1.6	1.4	6.5	250	36	33.5
19			19	10-Jan-21	60	8	8	8	12			687	1.8	1.7	6.5	250	28	25.5
20			20	10-Jan-21	60	8	8	8	8			782	1.6	1.4	6.5	250	32	31.5
21			21	10-Jan-21	60	8	8	8	12			868	1.7	1.6	6.5	250	36	34.5
22			22	14-Jan-21	60	8	8	8	12			633	1.6	1.5	6.5	250	36	25.5
23			23	14-Jan-21	60	8	8	8	12			681	1.7	1.7	6.5	250	28	26.0
24			24	14-Jan-21	60	8	8	8	12			638	2.1	1.7	6.5	250	28	26.0
25			25	14-Jan-21	60	8	8	8	8			751	2.0	1.6	6.5	250	32	29.0
26			26	14-Jan-21	60	8	8	8	12			720	1.9	1.8	6.5	250	36	35.0
27			27	15-Jan-21	60	8	8	8	12			630	1.5	1.4	6.5	250	28	25.0
28			28	15-Jan-21	60	8	8	8	12			660	1.8	1.5	6.5	250	28	25.5
29			29	15-Jan-21	60	8	8	8	12			755	1.5	1.5	6.5	250	36	34.0
30			30	15-Jan-21	60	8	8	8	12			827	1.5	1.6	6.5	250	36	38.0
31			31	15-Jan-21	60	8	8	8	12			639	1.7	1.5	6.5	250	28	25.5
32			32	16-Jan-21	60	8	8	8	12			652	1.9	1.4	6.5	250	28	25.0
33			33	16-Jan-21	60	8	8	8	12			792	1.6	1.4	6.5	250	36	34.5
34			34	16-Jan-21	60	8	8	8	12			778	1.8	1.6	6.5	250	36	34.0
35			35	16-Jan-21	60	8	8	8	12			672	1.9	1.3	6.5	250	28	26.0
36			36	16-Jan-21	60	8	8	8	12			628	2.1	1.8	6.5	250	28	25.0
37			37	16-Jan-21	60	8	8	8	12			683	1.7	1.6	6.5	250	36	32.0
38			38	16-Jan-21	60	8	8	8	12			722	1.7	1.5	6.5	250	36	32.0
39			39	16-Jan-21	60	8	8	8	12			650	1.5	1.7	6.5	250	28	25.0
40			40	17-Jan-21	60	8	8	8	12			639	1.5	1.6	6.5	250	28	26.0
41			41	17-Jan-21	60	8	8	8	12			776	1.7	1.5	6.5	250	36	34.5
42			42	17-Jan-21	60	8	8	8	8			723	1.8	1.8	6.5	250	32	29.5
43			43	17-Jan-21	60	8	8	8	12			648	1.6	1.6	6.5	250	28	25.5
44			44	17-Jan-21	60	8	8	8	12			788	1.6	1.7	6.5	250	36	32.5
45			45	17-Jan-21	60	8	8	8	12			742	1.5	1.5	6.5	250	36	32.0
46			46	17-Jan-21	60	8	8	8	12			740	1.5	1.5	6.5	250	36	32.0
47			47	17-Jan-21	60	8	8	8	12			645	1.6	1.5	6.5	250	28	25.5
48			48	17-Jan-21	60	8	8	8	12			722	1.6	1.3	6.5	250	36	32.0
49			49	20-Jan-21	60	8	12	12				698	1.7	1.5	6.5	250	32	28.0
50			50	20-Jan-21	60	8	12	12				672	1.6	1.6	6.5	250	32	27.0
51			51	20-Jan-21	60	8	12	12				718	1.8	1.3	6.5	250	32	28.5
52			52	20-Jan-21	60	8	12	12				692	1.5	1.3	6.5	250	32	28.0
53			53	20-Jan-21	60	8	8	12				630	2.1	1.6	6.5	250	28	25.5
54			54	20-Jan-21	60	8	8	12				630	1.6	1.3	6.5	250	28	25.5
55			55	20-Jan-21	60	8	8	12				660	1.6	1.5	6.5	250	28	26.0
56			56	20-Jan-21	60	8	8	8	12			745	1.7	1.5	6.5	250	36	32.5
57			57	20-Jan-21	60	8	8	8	12			752	1.8	1.6	6.5	250	36	32.0
58			58	20-Jan-21	60	8	8	8	12			622	1.6	1.6	6.5	250	28	25.5
59			59	20-Jan-21	60	8	8	12				643	1.8	1.5	6.5	250	28	25.0
60			60	20-Jan-21	60	8	8	12				632	1.7	1.5	6.5	250	28	25.5
61			61	20-Jan-21	60	8	8	8	12			744	1.3	1.5	6.5	250	36	32.5
62			62	20-Jan-21	60	8	12	12				698	1.3	1.3	6.5	250	32	28.0
63			63	23-Jan-21	60	12	12	12				523	2.0	1.4	6.5	250	36	26.0
64			64	23-Jan-21	60	12	12	12				489	2.1	1.2	6.5	250	36	26.0

KONTRAKTOR
PT. MUTAMA KARYA INFRASTRUKTUR
PROYEK JALAN TOL RUAS BINJAI - LANGSA SEKSI BINJAI - PANGKALAN BRANDAN, ZONA 1 BINJAI - STABAT

NIKAM: *Badans DWI*

Lampiran 4. Dokumentasi Pelaksanaan Kalendering



Gambar. Pelaksanaan uji kalendering