

**PERENCANAAN PEMBUATAN PAGAR PENAHAN *JET*
BLAST PADA *APRON* TERHADAP GEDUNG TOWER DI
BANDAR UDARA SILAMPARI LUBUKLINGGAU**

TUGAS AKHIR



Oleh :

PANDU AJI KUSUMO

NIT : 30718018

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK BANGUNAN DAN LANDASAN
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021**

**PERENCANAAN PEMBUATAN PAGAR PENAHAN *JET*
BLAST PADA *APRON* TERHADAP GEDUNG TOWER DI
BANDAR UDARA SILAMPARI LUBUKLINGGAU**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Syarat Menempuh Tugas Akhir
Pada Program Studi Diploma III Teknik Bangunan dan Landasan



Oleh :

PANDU AJI KUSUMO

NIT : 30718018

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK BANGUNAN DAN LANDASAN
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

PERENCANAAN PEMBUATAN PAGAR PENAHAN *JET BLAST* PADA
APRON TERHADAP GEDUNG TOWER DI BANDAR UDARA SILAMPARI
LUBUKLINGGAU

Oleh :
Pandu Aji Kusumo
NIT : 30718018

Disetujui untuk diujikan pada :
Surabaya, 13 Agustus 2021

Pembimbing I : RANATIKA P. ST
NIP. 19860707 201012 2 004



Pembimbing II : SAFITRI NUR WULANDARI, ST, MT



LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN PEMBUATAN PAGAR PENAHAN *JET BLAST* PADA
APRON TERHADAP GEDUNG TOWER DI BANDAR UDARA SILAMPARI
LUBUKLINGGAU

Oleh :
Pandu Aji Kusumo
NIT. 30718018

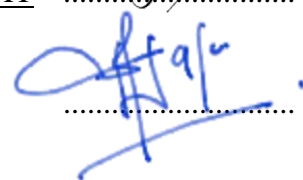
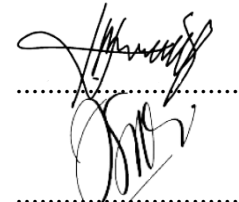
Telah disetujui dan dinyatakan dapat dipergunakan
sebagai judul Tugas Akhir
Program Studi Diploma III Teknik Bangunan dan Landasan
Politeknik Penerbangan Surabaya
pada tanggal :13 Agustus 2021

Panitian Penguji :

1. Ketua : Dr. WIWID SURYONO, S.Pd, MM
NIP. 19611130 198603 1 001

2. Sekertaris : KARINA MEILAWATI E.P, ST, MT

3. Anggota : RANATIKA P. ST
NIP. 19860707 201012 2 004



Ketua Program Studi
D III Teknik Bangunan dan Landasan



Dr. SETYO HARIYADI, SP, ST, MT
NIP. 19790824 200912 1 001

ABSTRAK

PERENCANAAN PEMBUATAN PAGAR PENAHAN *JET BLAST* PADA APRON TERHADAP GEDUNG TOWER DI BANDAR UDARA SILAMPARI LUBUKLINGGAU

Oleh :

Pandu Aji Kusumo

NIT. 30718018

Bandar Udara Silampari adalah bandar udara kelas III yang dikelola oleh UPBU Direktorat Jenderal Perhubungan Udara terletak di Kota Lubuklinggau Provinsi Sumatera Selatan. Bandara ini memiliki luasan *apron* 130 m x 100 m menggunakan perkerasan lentur (*flexible*), Pada Bandar Udara Silampari terdapat salah satu faktor yang belum memenuhi kriteria yaitu perlindungan terhadap semburan *jet blast*. *Jet blast* menyebabkan getaran pada lantai 1 gedung tower. Kecepatan maksimum yang dihasilkan dari semburan *jet blast* pada Bandar Udara Silampari Lubuklinggau sebesar 162 km/jam atau 45 m/det. Kecepatan maksimum angin dari semburan *jet blast* berdasarkan Keputusan Pemerintah Nomor 39 tahun 2015 yaitu 100 km/jam atau 27,7 m/det, sehingga kecepatan semburan terhadap ketentuan menjadi 162 km/jam > 100 km/jam, maka diperlukan pembuatan pagar penahan *jet blast* untuk mengurangi efek semburan *jet blast* dari pesawat terbesar di Bandar Udara Silampari Lubuklinggau yaitu Airbus A320-200.

Dalam tugas akhir ini melakukan perencanaan pembuatan pagar penahan *Jet Blast* menggunakan struktur baja serta rencana anggaran biaya (RAB) yang dibutuhkan. Reverensi yang digunakan dalam tugas akhir ini mengacu pada regulasi nasional dan internasional dan telah ditetapkan oleh *International Civil Aviation Organization* (ICAO), dalam menentukan model pagar penahan *jet blast* adalah BDI (*Blast Deflector, Inc*). Metode yang digunakan dalam menentukan profil bajayang digunakan dan perhitungan struktur menggunakan *software* SAP2000, sedangkan untuk menentukan rencana anggaran biaya digunakan pedoman analisa harga satuan yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Perhubungan Udara.

Berdasarkan penelitian pembuatan pagar penahan *jet blast* yang telah dilakukan di Bandar Udara Silampari Lubuklinggau didapatkan material baja yang digunakan yaitu mutu baja BJ-41 dengan profil baja siku 100x100x7, baja profil hollow 100 x 100 x 7 dengan struktur alas plat beton bertulang K350 dan tulangan yang digunakan yaitu D13. Sedangkan RAB yang diperlukan dalam pembuatan pagar penahan *jet blast* berdimensi panjang 8 meter lebar 9 meter dan tinggi 10 meter sebesar Rp 303.270.000,00 dengan biaya PPN sebesar 10%.

Kata kunci : Bandar udara, SAP 2000, beton, baja, pagar penahan *jet blast*

ABSTRACT

THE PLANNING OF A JET BLAST FENCE DEVELOPMENT IN THE APRON AGAINST THE TOWER BUILDING AT SILAMPARI AIRPORT LUBUKLINGGAU

By :
Pandu Aji Kusumo
NIT. 30718018

Silampari Airport is a class III airport managed by the UPBU of the Directorate General of Civil Aviation, located in Lubuklinggau City, South Sumatra Province. This airport has an apron area of 130 m x 100 m using flexible pavement. At Silampari Airport there is one factor that does not meet the criteria, namely protection against jet blasts. The jet blast causes vibrations on the 1st floor of the tower building. The maximum speed generated from the jet blast at Silampari Lubuklinggau Airport is 162 km/hour or 45 m/s. The maximum wind speed from jet blast pursuant to Government Decree Number 39 of 2015 is 100 km/hour or 27.7 m/s, so that the speed of the jet blast is 162 km/hour > 100 km/hour, it is necessary to build a jet blast retaining fence to reduce the effects of jet blasts from the largest aircraft at Silampari Lubuklinggau Airport, namely the Airbus A320-200. In this thesis will plan the thickness and strength as well as the budget plan used in the work of making the jet blast barrier fence.

In this thesis planning for the manufacture of a Jet Blast retaining fence using a steel structure and the required budget plan (RAB). The reference used in this final project refers to national and international regulations and has been set by the International Civil Aviation Organization (ICAO), in determining the jet blast retaining fence model is BDI (Blast Deflector, Inc). The method used in determining the steel profile used and structural calculations using SAP2000 software, while to determine the cost budget plan used the unit price analysis guidelines issued by the Directorate General of Civil Aviation.

Based on research on the manufacture of jet blast retaining fences that have been carried out at Silampari Airport, Lubuklinggau, the steel material used is BJ-41 steel quality with angled steel profile of 100x100x7, hollow profile steel 100 x 100 x 7 with a base structure of reinforced concrete plate K350 and reinforcement used is D13. Meanwhile, the RAB required in the manufacture of a jet blast retaining fence with dimensions of 8 meters long, 9 meters wide and 10 meters high is Rp. 303,270.000,00 with a PPN fee of 10%.

Key Words : Airports, SAP 2000, concrete, steel, jet blast deflector

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Pandu Aji Kusumo
NIT : 30718018
Program Studi : D3 Teknik Bangunan dan Landasan
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Pembuatan Pagar Penahan Jet Blast
Pada Apron Terhadap Gedung Tower di Bandar
Udara Silampari Lubuklinggau

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, 12 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Pandu Aji Kusumo
NIT. 30718018

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul PERENCANAAN PEMBUATAN PAGAR PENAHAN *JET BLAST* PADA *APRON* DI BANDAR UDARA SILAMPARI LUBUKLINGGAU dengan baik.

Penyusunan tugas akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.).

Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, terutama kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa, kasih sayang, serta dukungan kepada penulis.
3. Bapak M. Andra Aditiyawarman, MT. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Bapak M. Mega Herdiyansya, S.SiT, MA. selaku Kepala Unit Penyelenggara Bandar Udara Silampari Lubuklinggau
5. Bapak Bembi Hadi Surya selaku Kepala Unit Bangunan dan Landasan di Bandar Udara Silampari Lubuklinggau
6. Ibu Ranatika Purwayudhaningsari, ST selaku pembimbing I, atas bimbingannya.
7. Ibu Safitri Nur Wulandari, ST., MT. selaku pembimbing II, atas bimbingannya.
8. Bapak Dr. Setyo Hariyadi, SP., ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Bangunan dan Landasan Politeknik Penerbangan Surabaya.
9. Seluruh dosen dan civitas akademika Prodi Teknik Bangunan dan Landasan Politeknik Penerbangan Surabaya atas pengajaran.

10. Pimpinan dan segenap karyawan Unit Bangunan dan Landasan Bandar Udara Silampari Lubuklinggau yang telah banyak membantu dalam mengerjakan tugas akhir ini.
11. Teman-teman TBL III yang juga saling mendukung dan berbagi pendapat dan pengetahuan dalam pengalaman maupun materi selama melaksanakan penulisan Tugas Akhir.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Diharapkan tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk semua pihak. Selain itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dari para pembaca agar Tugas Akhir ini bisa lebih baik lagi.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	17
1.1 Latar Belakang	17
1.2 Rumusan Masalah	19
1.3 Batasan Masalah.....	19
1.4 Tujuan Penelitian	20
1.5 Manfaat Penelitian	20
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	21
2.1 Bandar Udara	21
2.2 Fasilitas Sisi Udara Bandar Udara	21
2.3 Apron	22
2.1 Ukuran Apron.....	22
2.2 Posisi Apron	22
2.3 Manajemen Keselamatan Apron	22
2.4 Semburan Mesin <i>Jet Blast</i>	22
2.4.1 Bahaya Semburan Mesin <i>Jet</i> dan Sapuan Baling-baling (<i>Jet Blast and Propeller Wash Hazards</i>)	23
2.4.2 Semburan <i>Jet Blast</i> Airbus A320-200.....	24

2.5	Jenis-jenis Pagar <i>Jet Blast</i>	25
2.6	Perancangan Pagar Penahan <i>Jet Blast</i>	28
2.6.1	Konversi Kecepatan Angin	28
2.6.2	Menentukan Dimensi Alas Beton	28
2.6.3	Luas Penampang Pagar	29
2.6.4	Menentukan Diameter Tulangan Angkur.....	30
2.6.5	Faktor Aman Terhadap Beban Guling dan Beban Geser	31
2.6.6	Model Pagar Penahan <i>Jet Blast</i>	33
2.6.7	Rekap Harga Satuan Bahan dan Anggaran Biaya.....	34
2.7	Penelitian yang Relevan.....	35
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		37
3.1	Bagian Alur Perencanaan.....	37
3.2	Identifikasi Masalah.....	39
3.3	Pengumpulan Data	39
3.4	Dokumentasi Kondisi <i>Apron</i> untuk pemasangan pagar <i>jet blast</i>	40
3.5	Analisa Pembebanan	40
3.6	Analisa Struktur Pada SAP 2000	41
3.7	Kontrol Lentur dan Geser.....	43
3.8	Gambar Perencanaan.....	43
3.9	Perhitungan Volume dan Rencana Anggaran Biaya.....	43
3.10	Pelaksanaan Penelitian.....	43
3.11	Kondisi yang Diinginkan	44
BAB 4 PEMBAHASAN.....		46
4.1	Data Perencanaan Pagar Penahan <i>Jet Blast</i>	46
4.2	Preliminary Design Struktur Bangunan Atas.....	47
4.3	Preliminary Design Struktur Bangunan Bawah	48
4.4	Pembebanan Pada Struktur Pagar <i>Jet Blast</i>	49
4.4.1.	Beban Mati	49
4.4.2.	Beban Angin.....	50
4.4.3.	Beban Hidup.....	61
4.4.4.	Beban Gempa	63
4.5	Menentukan Diameter Tulangan Angkur.....	71
4.6	Menghitung Tekanan Tanah Lateral	73

4.7	Menganalisis Stabilitas Gaya Guling.....	78
4.8	Menganalisis Stabilitas Gaya Geser.....	79
4.9	Analisa Struktur Pagar Penahan <i>Jet Blast</i>	81
4.10	Membuat Model Struktur.....	81
4.11.1	Perletakan	82
4.11.2	Menentukan Model Pagar	83
4.11.3	Memasukkan Material Baja	85
4.11.4	Memasukkan Profil Baja.....	86
4.11.5	Memasukkan Profil Plat.....	87
4.11.6	Memasukkan Nilai Joint Pada Struktur.....	89
4.11.7	Membuat Plat Pagar Tebal 1 mm.....	90
4.11.8	Pembebanan Pada Plat dan Frame	91
4.11.9	Memasukkan Pembebanan Pada SAP 2000.....	92
4.11.10	Memasukkan Beban Hidup, Mati dan Angin.....	92
4.11.11	Memasukkan Beban Gempa.....	96
4.11.12	Memasukkan Beban Kombinasi	97
4.11.13	Pembebanan Pada Plat Beton Terhadap Jepit	98
4.11.14	Base Shear	98
4.11.15	Partisipasi Massa	101
4.12	Hasil Pemodelan.....	102
4.13	Hasil Analisis Momen.....	103
4.14	Perhitungan Sambungan.....	109
4.15	Rancangan Anggaran Biaya.....	122
BAB 5 PEMBAHASAN		127
5.1.	Kesimpulan	127
5.2.	Saran.....	127
DAFTAR PUSTAKA		129
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		131
LAMPIRAN.....		A-1
LAMPPIRAN A.....		A-1
LAMPPIRAN B		B-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Jarak Semburan Jet Blast Terhadap Gedung Tower	18
Gambar 1. 2 Posisi Pesawat Ketika Run Up dan Mengeluarkan Jet Blast	18
Gambar 2. 1 Jarak Semburan dan Kecepatan dari Mesin Turbin Pesawat Jet Blast Airbus A320 - 200, Sumber: Aircraft Characteristic Airport and Maintenance Planning	24
Gambar 2. 2 Suhu dan Tinggi Jarak Semburan Jet Blast Airbus A320 - 200.....	25
Gambar 2. 3 Concrete Fences (Pagar Beton) dan Metal Fences (Pagar Logam)..	26
Gambar 2. 4 Metal Fences (Pagar Logam)	27
Gambar 3. 1 Diagram Alur Perencanaan	38
Gambar 3. 2 Dokumentasi Kondisi Apron	40
Gambar 3. 3 Kondisi Existing Arah Semburan Jet Blast.....	44
Gambar 3. 4 Arah Semburan yang Direncanakan.....	45
Gambar 3. 5 Kondisi Semburan Setelah Adanya Pagar Penahan	45
Gambar 4. 1 Model Pagar Berdasarkan BDI (Blast Deflector, Inc)	46
Gambar 4. 2 Jumlah Pagar yang Direncanakan	47
Gambar 4. 3 Perencanaan Desain Pondasi Atas Pagar	47
Gambar 4. 4 Plat Pondasi Bawah.....	48
Gambar 4. 5 Skema Arah Beban Semburan Terhadap Beban Hidup	61
Gambar 4. 6 Posisi Arah Beban Hidup Pada Struktur	61
Gambar 4. 7 Percepatan Gempa Periode 0,2 detik, Sumber: SNI 2847-2019	64
Gambar 4. 8 Percepatan Gempa Periode 1 detik, Sumber: SNI 2847-2019	64
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Perhitungan Spectrum Menggunakan Excel	70
Gambar 4. 10 Alas Beton Pada Perencanaan Pagar	71
Gambar 4. 11 Tampak Atas Retaining Wall	73
Gambar 4. 12 Tampak Samping Retaining Wall	74
Gambar 4. 13 Penggambaran Grid Pada Gambar Rencana	81
Gambar 4. 14 Memasukkan Perletakkan Jepit.....	82
Gambar 4. 15 Hasil Grid Untuk Gambar Rencana	82
Gambar 4. 16 Profil Baja yang Digunakan	83

Gambar 4. 17 Permodelan Kolom Pagar	83
Gambar 4. 18 Hasil Penggambaran Berdasarkan Model BDI (Blast Deflector, Inc)	84
Gambar 4. 19 Struktur Pagr Setelah Diberi Tumpuan	85
Gambar 4. 20 Material Beton K350.....	85
Gambar 4. 21 Material Baja BJ41.....	86
Gambar 4. 22 Profil Baja Siku	86
Gambar 4. 23 Profil Baja Hollow	87
Gambar 4. 24 Profil Plat Beton K350	87
Gambar 4. 25 Profil Plat Baja	88
Gambar 4. 26 Struktur Yang Menggunakan Profil Baja Siku	88
Gambar 4. 27 Struktur Yang Menggunakan Profil Baja Hollow.....	89
Gambar 4. 28 Menampilkan Joint Pada Struktur	89
Gambar 4. 29 Memasukkan Release Pada Struktur	90
Gambar 4. 30 Model Plat Baja.....	90
Gambar 4. 31 Pembebanan Pada Perencanaan di SAP 2000.....	92
Gambar 4. 32 Beban Hidup.....	92
Gambar 4. 33 Beban Mati	93
Gambar 4. 34 Beban Angin Datang	93
Gambar 4. 35 Beban Angin Pergi	94
Gambar 4. 36 Beban Angin Semburan Jet Blast.....	94
Gambar 4. 37 Memasukkan Beban Angin Datang Pada Struktur.....	95
Gambar 4. 38 Memasukkan Beban Angin Jet Blast Pada Plat	95
Gambar 4. 39 Memasukkan Beban Angin Pergi Pada Struktur.....	95
Gambar 4. 40 Memasukkan Nilai Spectrum Gempa	96
Gambar 4. 41 Memasukkan Nilai Gempa Ex dan Ey	97
Gambar 4. 42 Memasukkan Beban Kombinasi	97
Gambar 4. 43 Pembebanan Plat Beton.....	98
Gambar 4. 44 Hasil Perencanaan Pagar Menggunakan SAP 2000.....	102
Gambar 4. 45 Hasil Running Menggunakan Aplikasi SAP 2000.....	102
Gambar 4. 46 Momen Pada Angin Datang	103

Gambar 4. 47 Nilai Momen Angin Datang.....	104
Gambar 4. 48 Momen Angin Pergi.....	104
Gambar 4. 49 Nilai Momen Angin Pergi.....	105
Gambar 4. 50 Nilai Momen Pada Joint Terhadap Plat Beton.....	106
Gambar 4. 51 Ratio Plat Terhadap Angin Datang	107
Gambar 4. 52 Ratio Plat Terhadap Angin Pergi	107
Gambar 4. 53 Nilai U1 dan U2 Pada Struktur Pagar	108
Gambar 4. 54 Nilai Ratio Frame Dengan Plat	108
Gambar 4. 55 Nilai Ratio Frame Tanpa Plat.....	108

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Satuan Batas Kecepatan Semburan Jet Blast, Sumber: KP 39 tahun 2015	23
Tabel 2. 2 Kategori Pagar Penahan Jet Blast, Sumber : IAC Ground Run-Up Enclosure	27
Tabel 2. 3 Tabel Mutu Tulangan Beton, Sumber: SNI 2847-2019	31
Tabel 2. 4 Tabel Mutu Beton, Sumber: SNI 2847 - 2019	32
Tabel 2. 5 Tabel Besi Kanal C Baja Ringan, Sumber: SNI 2847 – 2019	32
Tabel 2. 6 Model Pagar Penahan Jet Blast, Sumber: BDI (Blast Deflector,Inc) ..	33
Tabel 2. 7 Harga bahan baku struktur pagar penahan jet blast,	34
Tabel 2. 8 Refrensi Penelitian yang Relevan	35
Tabel 2. 9 Refrensi Penelitian yang Relevan (Lanjutan)	36
Tabel 3. 1 Waktu Tahap Penyusunan.....	44
Tabel 4. 1 Preliminary Design	46
Tabel 4. 2 Tabel Profil Baja Pada Perencanaan	48
Tabel 4. 3 Kategori Resiko Beban Angin, Sumber: SNI 2847-2019	52
Tabel 4. 4 Tipe Struktur Faktor Arah Angin, Sumber: SNI 2847-2019	53
Tabel 4. 5 Tekanan Eksposure Velositas, Sumber: SNI 2847-2019.....	54
Tabel 4. 6 Topografi Untuk Eksposur Angin, Sumber: SNI 2847-2019	55
Tabel 4. 7 Tabel Koefisien Eksposur Beban Angin, Sumber: SNI 2847-2019.....	56
Tabel 4. 8 Sistem Penahan Beban Angin Utama, Sumber: SNI 2847-2019	57
Tabel 4. 9 Koefisien Tekanan Dinding	58
Tabel 4. 10 Koefisien Tekanan Angin Datang dan Pergi.....	58
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Arah Angin Vertikal dan Horizontal.....	59
Tabel 4. 12 Koefisien Tekanan Neto.....	60
Tabel 4. 13 Kategori Gempa Gedung dan Non Gedung, Sumber: SNI 2847-2019	63
Tabel 4. 14 Kelas Situs Tanah Pada Daerah yang Direncanakan, Sumber: SNI 2847- 2019.....	65
Tabel 4. 15 Koefisien Situs (Fa), Sumber: SNI 2847-2019	66

Tabel 4. 16 Koefisien Situs (F_s), Sumber: SNI 2847-2019	66
Tabel 4. 17 Nilai Periode Menggunakan Excel Pertama	67
Tabel 4. 18 Nilai Periode Menggunakan Excel Pertama Kedua	68
Tabel 4. 19 Nilai Periode Menggunakan Excel Ketiga.....	69
Tabel 4. 20 Kategori Desain Seismik (SDs), Sumber: SNI 2847-2019	70
Tabel 4. 21 Kategori Desain Seismik (SD1), Sumber: SNI 2847-2019.....	70
Tabel 4. 22 Diameter Nominal Baja Tulangan, Sumber: SNI 2847-2019.....	72
Tabel 4. 23 Nilai Faktor Keamanan Untuk Lereng Tanah, Sumber: SNI 8460-2017	78
Tabel 4. 24 Beban - Beban yang Dimasukkan.....	91
Tabel 4. 25 Nilai Base Shear Pada SAP 2000.....	98
Tabel 4. 26 Nilai Base Reaction Vdynamic Awal Pada SAP 2000	99
Tabel 4. 27 Hasil Awal Vdynamic dan Vstatic.....	100
Tabel 4. 28 Nilai Base Reaction Vdynamic Akhir Pada SAP 2000	100
Tabel 4. 29 Hasil Akhir Vdynamic dan Vstatic	101
Tabel 4. 30 Nilai Partisipasi Massa Pada Sap 2000	101
Tabel 4. 31 Nilai Momen Frame Siku Pada SAP 2000	105
Tabel 4. 32 Nilai Momen Frame Hollow Pada SAP 2000.....	105
Tabel 4. 33 Output Run Analyz SAP2000.....	109
Tabel 4. 34 Menentukan Volume Pekerjaan	122
Tabel 4. 35 Daftar Harga Satuan dan Bahan.....	123
Tabel 4. 36 Analisa Harga Satuan Pembersihan Lahan	124
Tabel 4. 37 Analisa Harga Satuan Mobilisasi	124
Tabel 4. 38 Analisa Harga Satuan Pengukuran.....	124
Tabel 4. 39 Analisa Harga Satuan K3	124
Tabel 4. 40 Analisa Pekerjaan Struktur Lantai Beton.....	125
Tabel 4. 41 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Profil Baja.....	125
Tabel 4. 42 Rancangan Anggaran Biaya Pagar Jet Blast.....	126

tidak boleh lebih dari 100 km/jam atau 22,2 m/s (KP 39 tahun 2015). Kecepatan maksimum *jet blast* pada Bandar Udara Silampari adalah sebesar 162 km/jam atau 45 m/s. Sehingga perlu disediakan pagar penahan *jet blast* untuk melindungi bangunan disekitar *apron* akibat hembusan angin.

- b. Untuk menjaga kondisi pagar selalu dalam kondisi baik dan berfungsi, maka perlu dilakukan pemeliharaan secara berkala untuk mencegah terjadinya kerusakan akibat kurangnya perawatan kedepannya.
- c. Perlu adanya pengembangan lebih lanjut terkait pagar penahan *jet blast*, seperti perencanaan dengan jenis struktur yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Blast Deflector, I. (1957). *Jet Blast Deflector*. U.S.A: Airport Jet Blast & Noise Protection.
- Characteristic, A. (1 December 2020). *Aircraft Characteristic Airport and Maintenance Planning*. France: Airport and Maintenance Planning.
- Constantine "Tino" Christelis, M. (25 April 2018). *Jet Blast Energy Harvester*. U.S.A: Professor Fiona Levy, ME.
- Standar Nasional Indonesia. (2017). *Persyaratan Perancangan Geoteknik*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. (2019). *Penetapan Standar Nasional Indonesia Persyaratan Beton Struktural*. Jakarta: Keputusan Kepala Badan Standardisasi Nasional.
- Robydiansah. (2012). *Kajian Ulang Stabilitas Geser dan Guling Parafet*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik.
- Saputra, A. A. (2015). *Perencanaan pembuatan pagar penahan jet blast pada ujung runway 24 di bandar udara juwata tarakan*. Tangerang: Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia.
- Singaraju, S. S. (2018). *Wind Turbines at Jet Blast Deflectors*. U.S.A: Middle Tennessee State University.
- Direktorat Jendral Perhubungan Udara. (2019). *Peraturan Direktorat Jendral Perhubungan Udara nomor 326 tahun 2019 tentang Standar Teknis dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil bagian 139 (Manual of Standard CASR – Part 139) Volume I Bandar Udara (Aerodrome)*. Jakarta.
- Direktorat Jendral Perhubungan Udara. (2015). *Keputusan Pemerintah Nomor 39 Terkait Standar Teknis dan Operasi Peraturan dan Keselamatan Penerbangan Sipil*. Jakarta: Kementerian Perhubungan Udara.
- Lubuklinggau, Walikota. (2020). *Penetapan Satuan Harga*. Lubuklinggau: Pemerintah Kota Lubuklinggau.

Zeisarina, S. (2004). Rancang Bangun Aplikasi Perhitungan Kontruksi. *Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya*, 8-15.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



PANDU AJI KUSUMO' lahir di Mataram, 18 September 1999. Anak pertama dari dua bersaudara yang lahir dari pasangan Bapak Astiko Bayu Aji dan Ibu Poppy Apriliana. Menyelesaikan pendidikan formal sekolah dasar di SD Muhammadiyah 1 Denpasar pada tahun 2012, menyelesaikan pendidikan formal sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Purbalingga pada tahun 2015, dan menyelesaikan pendidikan formal sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Purbalingga.

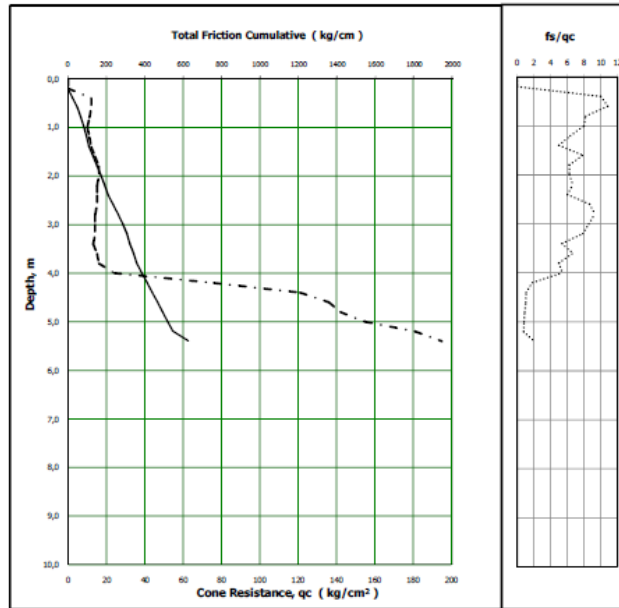
Selanjutnya mengikuti Pendidikan Program Diploma III Teknik Bangunan dan Landasan Angkatan III pada tahun 2018 di Politeknik Penerbangan Surabaya.

LAMPIRAN

LAMPIRAN A Data T

GRAFIK SONDIR

PROJECT : Rencana Pembangunan Terminal NO. AREA : 4
 LOCATION : Bandar Udara Silampari (Lubuk Linggau) TESTED BY : Subur SG
 CODE AREA : Sondir DATE OF TEST : 17 Februari 2016



LEGENDA :
 — Total Friksi
 - - - - - Qc
 Ratio

PROJECT : Rencana Pembangunan Terminal NO. AREA : 4
 LOCATION : Bandar Udara Silampari (Lubuk Linggau) TESTED BY : Subur SG
 CODE AREA : Sondir DATE OF TEST : 17 Februari 2016

Depth (meter)	Penetrometer Reading (kg/cm ²)		Resistance (kg/cm ²)		Total Friction Cumulative (kg/cm)	Ratio (fs/qc) (%)
	First	Second	Cone	Friction		
	M1	M2	qc	fs		
0,00	-	-	-	-	0	0,00
0,20	-	-	-	-	0	0,00
0,40	12	24	12	1,20	24	10,00
0,60	12	25	12	1,30	50	10,83
0,80	11	20	11	0,90	68	8,18
1,00	10	18	10	0,80	84	8,00
1,20	11	18	11	0,70	98	6,36
1,40	12	18	12	0,60	110	5,00
1,60	14	25	14	1,10	132	7,86
1,80	16	26	16	1,00	152	6,25
2,00	16	26	16	1,00	172	6,25
2,20	15	25	15	1,00	192	6,67
2,40	15	24	15	0,90	210	6,00
2,60	15	28	15	1,30	236	8,67
2,80	14	27	14	1,30	262	9,29
3,00	14	26	14	1,20	286	8,57
3,20	14	25	14	1,10	308	7,86
3,40	13	20	13	0,70	322	5,38
3,60	15	25	15	1,00	342	6,67
3,80	16	24	16	0,80	358	5,00
4,00	24	37	24	1,30	384	5,42
4,20	26	90	26	1,40	412	1,84
4,40	121	134	121	1,30	438	1,07
4,60	136	150	136	1,40	466	1,03
4,80	142	155	142	1,30	492	0,92
5,00	155	168	155	1,30	518	0,84
5,20	181	195	181	1,40	546	0,77
5,40	195	235	195	4,00	626	2,05
5,60						
5,80						
6,00						
6,20						
6,40						
6,60						
6,80						
7,00						
7,20						

LAMPIRAN B Data Rancangan Anggaran BIAYA

AnlsID	ResID	Nama Bahan / Upah / Alat	Sat	Koef.	Harga Satuan	Jumlah Harga			JUMLAH
						Upah	Bahan	Alat	
Beton Bertulang 1:2:3 K.350 (m3) (SNI 7394-2008-12) f'c=31.2 Mpa slump (12±2) cm w/c=0.48									
140	201	Pekerja.	oh	2,1000	80.814,96	169.711,42	0,00	0,00	169.711,42
140	205	Kepala Tukang.	oh	0,0350	109.596,89	3.835,89	0,00	0,00	3.835,89
140	206	Mandor.	oh	0,1050	123.988,39	13.018,78	0,00	0,00	13.018,78
140	243	Tukang Batu.	oh	0,3500	95.192,55	33.317,39	0,00	0,00	33.317,39
140	1102	Semen PC	kg	448,0000	1.284,00	0,00	575.232,00	0,00	575.232,00
140	1205	Agregat Pecah Mesin 20-30 mm	m3	0,5556	269.954,58	0,00	149.974,78	0,00	149.974,78
140	1249	Pasir beton	m3	0,4764	164.368,05	0,00	78.304,94	0,00	78.304,94
140	7007	Air (Kapal)	m3	0,2150	60.000,00	0,00	12.900,00	0,00	12.900,00
Jumlah						219.883,48	816.411,72	0,00	1.036.295,20

Pasang bekisting untuk pondasi(m2) (SNI 7394-2008-20)									
141	201	Pekerja.	oh	0,5200	80.814,96	42.023,78	0,00	0,00	42.023,78
141	206	Mandor.	oh	0,0260	123.988,39	3.223,70	0,00	0,00	3.223,70
141	214	Kepala Tukang Kayu.	oh	0,0260	109.596,89	2.849,52	0,00	0,00	2.849,52
141	252	Tukang Kayu.	oh	0,2600	95.192,55	24.750,06	0,00	0,00	24.750,06
141	2201	Paku	kg	0,3000	20.386,71	0,00	6.116,01	0,00	6.116,01
141	6030	Kayu kelas III	m3	0,0400	3.745.000,00	0,00	149.800,00	0,00	149.800,00
141	7022	Minyak bekisting	ltr	0,1000	2.675,00	0,00	267,50	0,00	267,50
Jumlah						72.847,06	156.188,51	0,00	229.035,57

Pasang bekisting untuk sloof(m2) (SNI 7394-2008-21)									
142	201	Pekerja.	oh	0,5200	80.814,96	42.023,78	0,00	0,00	42.023,78
142	206	Mandor.	oh	0,0260	123.988,39	3.223,70	0,00	0,00	3.223,70
142	214	Kepala Tukang Kayu.	oh	0,0260	109.596,89	2.849,52	0,00	0,00	2.849,52
142	252	Tukang Kayu.	oh	0,2600	95.192,55	24.750,06	0,00	0,00	24.750,06
142	2201	Paku	kg	0,3000	20.386,71	0,00	6.116,01	0,00	6.116,01
142	6030	Kayu kelas III	m3	0,0450	3.745.000,00	0,00	168.525,00	0,00	168.525,00
142	7022	Minyak bekisting	ltr	0,1000	2.675,00	0,00	267,50	0,00	267,50
Jumlah						72.847,06	174.908,51	0,00	247.755,57

No	Uraian	Satuan	Kode	Harga Satuan Dasar (HSD) (Rp)
1	2	3	4	5
		hari		
73	Perahu	Sewa-hari	E.36	250,000.00
74	Perahu jukung 60 Ton	Sewa-hari	E.36	250,000.00
75	Ponton kecil	Sewa-hari	E.37.a	250,000.00
76	Ponton sedang	Sewa-hari	E.37.b	500,000.00
77	Ponton besar bermotor	Sewa-hari	E.37.c	750,000.00
78	Rakit	Sewa-buah	E.37.d	300,000.00
79	Roller, Pneumatic	Sewa-hari	E.32	382,800.00
80	Roller, Three wheel 6 - 8 Ton	Sewa-jam	E.38.a	400,000.00
81	Roller, Tire wheel 6 - 8 Ton	Sewa-jam	E.38.b	400,000.00
82	Roller, Tandem 6 - 10 Ton	Sewa-jam	E.38.c	700,000.00
83	Roller, Vibro 5 - 8 Ton	Sewa-jam	E.48	350,000.00
84	Theodolit	Sewa-hari	E.41	150,000.00
85	Tongkang 500 ton	Sewa-hari	E.43a	850,000.00
86	Tongkang 1000 ton	Sewa-hari	E.43b	1,550,000.00
87	Tongkang 2000 ton	Sewa-hari	E.43c	3,000,000.00
88	Tongkang 4000 ton	Sewa-hari	E.43d	5,000,000.00
89	Truck 3,5 m3	Sewa-hari	E.44a	125,000.00
90	Truck 5 m3	Sewa-hari	E.44b	175,000.00
91	Truck 7 m3	Sewa-hari	E.44c	225,000.00
92	Truck 10 m3	Sewa-hari	E.44d	260,000.00

No	Uraian	Satuan	Kode	Harga Satuan Dasar (HSD) (Rp)
1	2	3	4	5
19	Beton Ready Mixed K-225	m ³	M.09.c	958,000.00
20	Beton Ready Mixed K-250	m ³	M.09.d	970,500.00
21	Beton Ready Mixed K-275	m ³	M.09.e	978,000.00
22	Beton Ready Mixed K-300	m ³	M.09.f	1,015,000.00
23	Beton Ready Mixed K-325	m ³	M.09.g	1,029,000.00
24	Beton Ready Mixed K-350	m ³	M.09.h	1,052,500.00
25	Beton Ready Mixed K-375	m ³	M.09.i	1,076,000.00
26	Beton Ready Mixed K-400	m ³	M.09.j	1,085,500.00
27	Beton Ready Mixed K-425	m ³	M.09.k	1,098,200.00
28	Beton Ready Mixed K-450	m ³	M.09.l	1,148,200.00
29	Beton Ready Mixed K-500	m ³	M.09.m	1,200,000.00
30	Buis beton ø 30 cm tanpa tulang, panjang 0,5m	buah	M.10.a	41,250.00
31	Buis beton ø 40 cm tanpa tulang, panjang 0,5m	buah	M.10.b	65,450.00
32	Buis beton ø 50 cm tanpa tulang, panjang 0,5m	buah	M.10.c	96,800.00
33	Buis beton ø 60 cm tanpa tulang, panjang 0,5m	buah	M.10.d	115,500.00
34	Buis beton grevel ø 20 cm tanpa tulang, panjang 1 m	buah	M.10.e	20,000.00
35	Buis beton grevel ø 30 cm tanpa tulang, panjang 1 m	buah	M.10.f	40,000.00
36	Buis beton grevel ø 40 cm tanpa tulang, panjang 1 m	buah	M.10.g	60,000.00
37	Buis beton ø 50 cm bertulang, panjang 1 m	buah	M.10.h	65,000
38	Buis beton ø 60 cm bertulang, panjang 1 m	buah	M.10.i	100,000
39	Buis beton ø 80 cm bertulang, panjang 1 m	buah	M.10.j	200,000
40	Buis beton ø 100 cm bertulang, panjang 1 m	buah	M.10.k	390,000
41	Buis beton ø 120 cm bertulang, panjang 1 m	buah	M.10.l	680,000
42	Kapur	m ³	M.11	80,000.00
43	Kerikil/koral/agregat beton	m ³	M.12	350,000.00
44	Pasir beton	m ³	M.14.a	110,000.00
45	Pasir pasang kali/gunung	m ³	M.14.b	110,000.00
46	Pasir teras	m ³	M.14.c	124,300.00

Pasang rangka atap baja(kg)									
538	201	Pekerja	oh	0,0600	80.814,96	4.848,90	0,00	0,00	4.848,90
538	206	Mandor	oh	0,0003	123.988,39	37,20	0,00	0,00	37,20
538	212	Kepala Tukang Besi	oh	0,0060	109.596,89	657,58	0,00	0,00	657,58
538	244	Tukang Besi	oh	0,0060	95.192,55	571,16	0,00	0,00	571,16
538	2108	Baja Siku	kg	1,1000	13.733,45	0,00	15.106,80	0,00	15.106,80
538	7119	Cat meni besi	kg	0,0800	50.097,40	0,00	4.007,79	0,00	4.007,79
Jumlah						6.114,83	19.114,59	0,00	25.229,42

No	Uraian	Satuan	Kode	Harga Satuan Dasar (HSD) (Rp)
1	2	3	4	5
		hari		
23	<i>Dump truck</i> 5 ton	Sewa-hari	E.08.b	210,000.00
24	<i>Dump truck</i> 7 ton	Sewa-hari	E.08.b	280,000.00
25	<i>Dump truck</i> 10 ton	Sewa-hari	E.08.b	350,000.00
26	<i>Drilling Rig</i> (kecil)	Sewajam	E.09.a	80,000.00
27	<i>Drilling Rig</i> (sedang)	Sewajam	E.09.b	150,000.00
28	<i>Drilling Rig</i> (besar)	Sewajam	E.09.c	280,000.00
29	<i>Excavator</i> (kecil)/ <i>Backhoe</i> kecil	Sewajam	E.11.a	75,000.00
30	<i>Excavator</i> (standar)/ <i>Backhoe</i>	Sewajam	E.11.b	175,000.00
31	<i>Excavator</i> (long arm)	Sewajam	E.11.c	225,000.00
32	<i>Excavator</i> besar (long arm)	Sewajam	E.11.d	350,000.00
33	<i>Generator set</i> 5 KW	Sewajam	E.12.a	50,000.00
34	<i>Generator set</i> 15 KW	Sewajam	E.12.b	100,000.00
35	<i>Generator set</i> 25 KW	Sewajam	E.12.c	145,000.00
36	Geo Listrik	Sewa-hari	E.14	2,500,000.00
37	<i>Grouting equipment</i> (Mini)	Jam	E.15.a	150,000.00
38	<i>Grouting equipment</i>	Jam	E.15.b	750,000.00
39	<i>Jack hammer</i> 1 pisau	Sewa-hari	E.16.a	250,000.00
40	<i>Jack hammer</i> 2 pisau	Sewa-hari	E.16.b	400,000.00
41	Jack Stressing	Sewa-hari	E.17	435,000.00
42	Kapal Keruk (kecil)	Sewa-hari	E.18.a	7,545,000.00
		Sewa-		