

PERENCANAAN PEMBUATAN *RUNWAY END SAFETY AREA* DI UJUNG *RUNWAY 09* BANDAR UDARA BINAKA

Alan Budi Prasetyo¹, Bambang Wasito², Karina Meilawati³

^{1,2,3}) Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl Jemur Andayani 1 No 73, Surabaya, 60236

Email: alanbudi327@gmail.com

Abstrak

Bandar Udara Binaka berlokasi di pulau nias, tepatnya di kota Gunungsitoli, Nias, Sumatera Utara. Bandar Udara Binaka memiliki panjang landas pacu dengan dimensi 2250 meter x 30 meter dengan menggunakan perkerasan *flexible*. Mengacu pada *Annex 14*, dan *ICAO* Tahun 2019 terkait keselamatan dan keamanan penerbangan, pada ujung Bandar udara binaka belum memiliki *runway end safety area*, sehingga penulis mengambil judul penelitian untuk merencanakan pembuatan *runway end safety area* diujung *runway 09*.

Untuk panjang *RESA* jika disesuaikan dengan code number dan code letter yaitu 4C, maka diperlukan panjang dan lebar *RESA* masing-masing berukuran 90 m dan 60 m. Perencanaan pembuatan *RESA* perlu dilakukan guna mengantisipasi apabila terjadi *overrunning* ketika pesawat *landing* di *runway* Bandar udara Binaka.

Dilihat pada lahan eksisting, ketidak rataan lahan membuat perencanaan ini menjadi terhambat, sehingga dilaksanakan pemerataan lahan menggunakan metode *cut and fill*. Dalam perencanaan, lahan *RESA* menggunakan kemiringan yang sesuai dengan aturan yang memenuhi kelayakan operasional, dengan presentase kemiringan melintang yakni 1,5% dan kemiringan memanjang sebesar 2%. Hasil perhitungan volume galian dan timbunan dari 2 metode yakni manual 8386,81 m³ dan metode *software* 8397,06 m³. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) menggunakan volume 8397,06 yang menghabiskan dana sebesar Rp. 1.629.511.000,00.

Kata Kunci: *Runway End Safety Area*, Bandar Udara Binaka, *Software*, *PCLP*, *AutoCAD*, galian, timbunan.

Abstract

Binaka Airport is located on the island of Nias, precisely in the city of Gunungsitoli, Nias, North Sumatra. This airport has a runway length with dimensions of 2250 meters x 30 meters using flexible pavement. Referring to Annex 14, and ICAO Year 2019 related to aviation safety and security, at the end of Binaka Airport it does not yet have a RESA, so the author takes the title of the final project to plan the creation of a runway end safety area at the end of runway 09.

For the length of the RESA, if it is adjusted to the code number and code letter, namely 4C, the length and width of the RESA are 90 m and 60 m. Planning for making RESA is carried out to anticipate if there is an overrunning when the plane lands on the runway of Binaka Airport.

Judging from the existing land, the unevenness of the land makes this planning hampered, so that land distribution is carried out using the cut and fill method. In planning, RESA land uses a slope that is in accordance with the rules that meet operational feasibility, with a transverse slope percentage of 1.5% and a longitudinal slope of 2%. The results of the calculation volume of excavation and embankment from 2 methods, namely the manual 8386.81 m³ and the software method 8397.06 m³.

Calculation of the Budget Plan (RAB) uses a volume of 8397.06 which costs Rp. 1,629,511,000.00.

Keywords: Runway End Safety Area, Binaka Airport, Software, PCLP, AutoCAD, cut, fill.

PENDAHULUAN

Bandar Udara Binaka berlokasi di kota Gunungsitoli, Nias, Sumatera Utara. Bandar Udara Binaka Gunungsitoli ini termasuk kedalam Kantor UPBU Kelas II. Bandara ini memiliki panjang landas pacu berdimensi 2250 meter x 30 meter dengan menggunakan perkerasan *flexible* dengan arah landasan 09 – 27. Pesawat yang beroperasi disini adalah ATR-72 600, dan Grand carravan, dengan maskapai wings air, Garuda, dan sushi air.

RESA digunakan untuk mengantisipasi dan mengurangi dampak saat terjadi undershooting atau over running runway pada pesawat disaat melakukan pendaratan. *Resa* juga diperlukan untuk memenuhi standar keselamatan penerbangan yang dituntut oleh dunia penerbangan internasional.

Semua aspek penting dalam perencana *RESA* tertera didalam KP 326 Tahun 2019 mengenai standar teknis dan operasional kebandar udaraan.

Oleh karena itu dengan pentingnya *RESA* terhadap kegiatan operasional penerbangan, penulis mengangkat masalah ini untuk penulisan penelitian ini dengan judul:

“ PERENCANAAN PEMBUATAN RUNWAY END SAFETY AREA DI UJUNG RUNWAY 09 BANDAR UDARA BINAKA “

Rumusan masalah dari permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis kondisi elevasi kontur tanah daerah rencana Runway End Safety Area pada ujung runway 09 Bandar Udara Binaka Gunungsitoli?

2. Bagaimana tahapan perencanaan pembuatan *RESA* di Bandar Udara Binaka Gunungsitoli sesuai regulasi?
3. Berapakah rencana anggaran biaya yang dibutuhkan untuk perencanaan *Runway End Safety Area (RESA)* di Bandar Udara Binaka Gunungsitoli?

METODE

Dalam penelitian ini digunakan metode penulisan sebagai berikut:

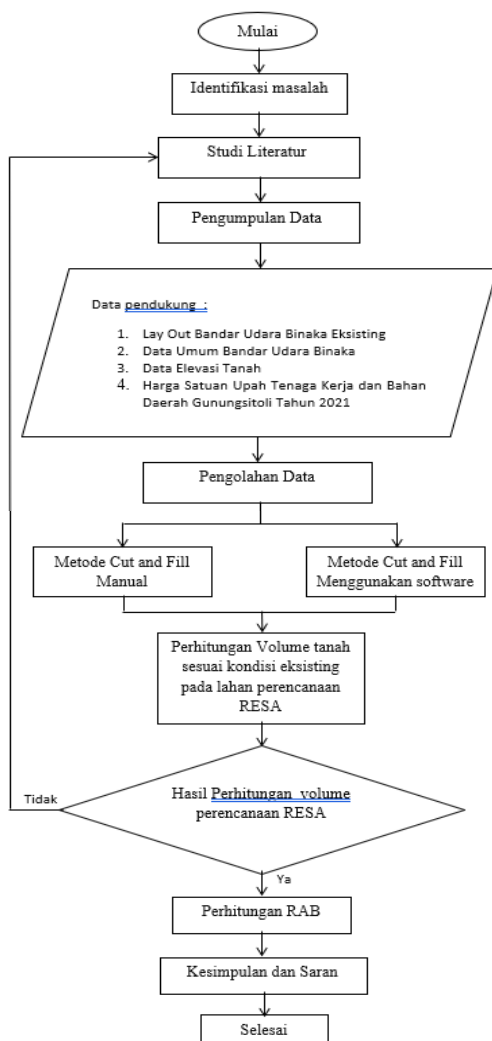
1. Melakukan pengamatan langsung di Bandar Udara Binaka Gunungsitoli dengan menyertakan informasi – informasi yang diterima dari pihak Bandar Udara Binaka Gunungsitoli terkait dengan kondisi lapangan, dalam hal ini khususnya adalah *RESA*.
2. Melakukan Studi Pustaka, yaitu dengan memanfaatkan informasi - informasi yang diperoleh dari jurnal, buku, serta regulasi yang berhubungan dengan materi sebagai referensi.
3. Tempat penelitian yang berlokasi di Bandar Udara Binaka Gunungsitoli, serta waktu penelitian dilaksanakan saat pelaksanaan OJT di Bandar Udara Binaka Gunungsitoli, tepatnya pada bulan Oktober 2021 sampai Juli 2022.

Dalam penulisan ini dibutuhkan beberapa data sekunder yang didapatkan dari sumber terdahulu pada lokasi permasalahan serta dikumpulkan untuk digunakan sebagai pelengkap kebutuhan data penelitian. Berikut merupakan data atau informasi yang diperoleh penulis:

1. Data umum Bandar Udara Binaka Gunungsitoli
2. Rencana Induk Bandar Udara Binaka Gunungsitoli

3. Data layout eksisting Bandar Udara Binaka Gunungsitoli
4. Data elevasi tanah Bandar Udara Binaka Gunungsitoli
5. Harga satuan bahan dan upah tenaga kerja dan bahan daerah Gunungsitoli.

Berikut adalah urutan penelitian disajikan dalam bagan alur penelitian seperti di bawah ini:



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN Analisa RESA Rencana

Kode referensi bandar udara dapat dijadikan sebagai acuan untuk menentukan spesifikasi bandar udara. Kode ini terdiri dari dua bagian. Yang pertama berupa panjang landas pacu pada bandar udara terkait. Selanjutnya berupa huruf yang dikelompokkan berdasarkan lebar sayap dari pesawat udara yang beroperasi di bandar uaddar terkait. Bandar Udara Binaka memiliki dimensi runway 2250 x 30 meter, memiliki pesawat terkritis yaitu ATR 72 600. Sehingga kode Referensinya adalah 4C.

Tabel 1. Kode referensi

JENIS PESAWAT	REF CODE	KARAKTERISTIK PESAWAT UDARA					
		ARFL (m)	Lebar sayap (m)	OMGWS (m)	Panjang (m)	MTOW (kg)	TP (Kpa)
Airbus A320	3C	2090	34.1		37.6	73500	1140
Airbus A319	3C	1520	34.1		33.8	64000	1070
CESSNA CAR-206	1A	274	10.9	2.6	8.6	1639	
DASH 6	1B	695	19.8	4.1	15.8	5670	220
CN-235-300	1C	1200	25.81	7.0	21.4	16500	
DASH 7	1C	910	28.3	7.8	24.6	19505	626
C 208	1A	274	10.9	2.6	8.6	1639	
CASSA 212-300	2B	866	20.3	3.6	16.1	8100	
Dornier 328-100	2B	1090	20.1		21.3	13.988	
Dornier 328-300	2B	1088	21		21.3	13.988	
ATR 42-500	2C	1160	24.6	4.10	22.7	18600	790
DASH 8 (300)	2C	1100	27.4	8.5	25.7	18642	805
MA 60	2C	1100	29.2		24.71	21800	
Challenger 605	3B	1780	19.61		20.85	21900	
Snort 330-200	3B	1310	22.76		17.69	10387	
ATR 72-500	3C	1220	27.0	4.10	27.2	22500	
ATR 72-600	3C	1290	27.05	4.10	27.16	22800	

Menentukan perhitungan slope untuk kemiringan melintang dengan rumus sebagai berikut : Beda Elevasi Tanah (m) = Persentase kemiringan melintang (%) x Lebar area(m).

Persentase slope rencana = 1,5 %

½ lebar RESA = 30 meter

Beda Elevasi: 1,5 % x 30 m = 0,45 meter

Menentukan perhitungan slope untuk kemiringan memanjang:

Persentase slope rencana = 2 %

Panjang RESA = 90 meter

Beda Elevasi Tanah = 2 % x 90 = 1,8 meter

Perhitungan Volume Galian dan Timbunan

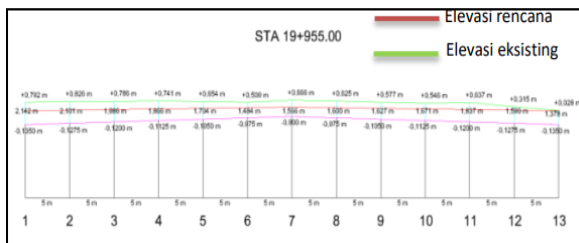
Perhitungan volume menggunakan metode cut and fill secara manual dan menggunakan aplikasi software.

1. Perhitungan volume metode manual

Metode manual dilakukan dengan cara bertahap sebagai berikut:

a. Penentuan elevasi rencana

Berikut adalah contoh gambar yang dimaksud dengan beda elevasi tanah, dimana garis kuning merupakan tanah eksisting dan garis merah merupakan elevasi rencana. Dimana pada tiap titik elevasi terdapat tinggi rencana. Sebagai contoh pada STA 19+955.

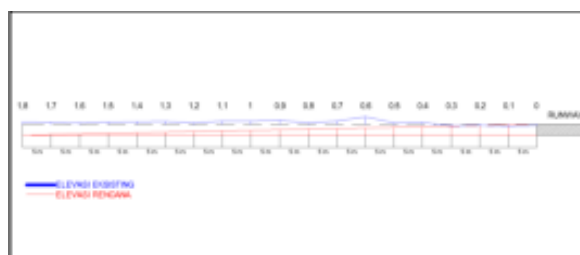


Gambar 2. Elevasi Rencana STA 19+955

Tabel 2. Elevasi Rencana STA 19+955

STA 19+955					
Titik	Jarak (m)	Elevasi eksisting(Mdpl)	Elevasi eksisting(m)	Elevasi rencana (m)	Elevasi rencana (mdpl)
1	5	+9,125	+0,792	-1,350	+6,983
2	5	+9,234	+0,826	-1,275	+7,133
3	5	+9,257	+0,786	-1,200	+7,271
4	5	+9,262	+0,741	-1,125	+7,396
5	5	+9,225	+0,654	-1,050	+7,521
6	5	+9,130	+0,509	-0,975	+7,646
7	5	+9,337	+0,666	-0,900	+7,771
8	5	+9,246	+0,625	-0,975	+7,646
9	5	+9,148	+0,577	-1,050	+7,521
10	5	+9,067	+0,546	-1,125	+7,396
11	5	+9,108	+0,637	-1,200	+7,271
12	5	+8,723	+0,315	-1,275	+7,133
13	5	+8,361	+0,028	-1,350	+6,983

Pada potongan memanjang, panjang RESA terdapat 19 titik elevasi. Berikut adalah contoh gambar beda elevasi tanah, dimana garis kuning merupakan tanah eksisting dan garis merah merupakan elevasi rencana. Setiap titik elevasi terdapat tinggi rencana. Berikut merupakan gambar pada potongan memanjang.



Gambar 3. Potongan memanjang RESA rencana

a. Penghitungan tinggi cut and fill dari titik elevasi

Pada potongan melintang, tinggi galian didapatkan dari pengurangan manual antara elevasi eksisting dan elevasi rencana dari tiap titik elevasi seperti contoh perhitungan berikut:

$$\text{Tinggi galian} = \text{elevasi eksisting} - \text{elevasi rencana} = 0,792 \text{ m} - (-1,350 \text{ m}) = 2,142 \text{ m}$$

Lalu input hasil tinggi galian dari tiap titik elevasi pada STA 19+955 seperti berikut:

Tabel 3. Data tinggi galian STA 19+955

STA 19+955.00						
Titik	Jarak (m)	Elevasi eksisting(Mdpl)	Elevasi eksisting(m)	Elevasi rencana (m)	Elevasi rencana (mdpl)	tinggi galian/timbunan metode manual (m)
1	5	+9,125	+0,792	-1,350	+6,983	2,142
2	5	+9,234	+0,826	-1,275	+7,133	2,101
3	5	+9,257	+0,786	-1,200	+7,271	1,986
4	5	+9,262	+0,741	-1,125	+7,396	1,866
5	5	+9,225	+0,654	-1,050	+7,521	1,704
6	5	+9,130	+0,509	-0,975	+7,646	1,484
7	5	+9,337	+0,666	-0,900	+7,771	1,566
8	5	+9,246	+0,625	-0,975	+7,646	1,600
9	5	+9,148	+0,577	-1,050	+7,521	1,627
10	5	+9,067	+0,546	-1,125	+7,396	1,671
11	5	+9,108	+0,637	-1,200	+7,271	1,837
12	5	+8,723	+0,315	-1,275	+7,133	1,590
13	5	+8,361	+0,028	-1,350	+6,983	1,378

STAnya, dengan menggunakan rumus:

$$A1 = \frac{(h1+h2)}{2} \times L \tag{4.1}$$

Hasil perhitungan luas penampang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil perhitungan luas penampang

STA 19+955.00							
Titik	Jarak (m)	Elevasi eksisting(Mdpl)	Elevasi eksisting(m)	Elevasi rencana (m)	Elevasi rencana (mdpl)	tinggi galian/timbunan metode manual (m)	Luas Penampang
1	5	+9,125	+0,792	-1,350	+6,983	2,142	10,608
2	5	+9,234	+0,826	-1,275	+7,133	2,101	10,218
3	5	+9,257	+0,786	-1,200	+7,271	1,986	9,630
4	5	+9,262	+0,741	-1,125	+7,396	1,866	8,925
5	5	+9,225	+0,654	-1,050	+7,521	1,704	7,970
6	5	+9,130	+0,509	-0,975	+7,646	1,484	7,625
7	5	+9,337	+0,666	-0,900	+7,771	1,566	7,915
8	5	+9,246	+0,625	-0,975	+7,646	1,600	8,068
9	5	+9,148	+0,577	-1,050	+7,521	1,627	8,245
10	5	+9,067	+0,546	-1,125	+7,396	1,671	8,770
11	5	+9,108	+0,637	-1,200	+7,271	1,837	8,568
12	5	+8,723	+0,315	-1,275	+7,133	1,590	7,420
13	5	+8,361	+0,028	-1,350	+6,983	1,378	
							103,960

Tabel 5. Perhitungan luas penampang

Titik Elevasi (STA)	Luas penampang Metode Manual
STA 19+910	152,680
STA 19+915	144,710
STA 19+920	135,580
STA 19+925	130,790
STA 19+930	123,358
STA 19+935	116,848
STA 19+940	102,348
STA 19+945	116,665
STA 19+950	109,840
STA 19+955	103,960
STA 19+960	80,210
STA 19+965	95,480
STA 19+970	98,765
STA 19+975	62,943
STA 19+980	55,920
STA 19+985	19,183
STA 19+990	13,628
STA 19+995	7,603
STA 20+000	5,375

c. Penghitungan volume tanah

Volume tanah didapatkan dengan melakukan perhitungan total luas penampang tiap STA pada potongan melintang

$$\text{Volume (m}^3\text{)} = \text{Total luas penampang (m}^2\text{)} \times \text{Jarak antar STA (m)}$$

Contoh perhitungan pada potongan melintang di STA 19+955.

$$\text{Volume} = 103,96 \text{ m}^2 \times 5 \text{ m} = 519,8 \text{ m}^3$$

Maka total volume galian tanah pada STA 19+955 adalah 519,8 m³ dan diperoleh volume galian tanah pada tiap STA:

Tabel 6. Hasil perhitungan Volume galian dan timbunan

Titik Elevasi (STA)	Luas penampang Metode Manual (m ²)	Volume galian dan timbunan (m ³)
STA 19+910	152,680	763,4
STA 19+915	144,710	723,55
STA 19+920	135,580	677,9
STA 19+925	130,790	653,95
STA 19+930	123,358	616,7875
STA 19+935	116,848	584,2375
STA 19+940	102,348	511,7375
STA 19+945	116,665	583,325
STA 19+950	109,840	549,2
STA 19+955	103,960	519,8
STA 19+960	80,210	401,05
STA 19+965	95,480	477,4
STA 19+970	98,765	493,825
STA 19+975	62,943	314,7125
STA 19+980	55,920	279,6
STA 19+985	19,183	95,9125
STA 19+990	13,628	68,1375
STA 19+995	7,603	38,0125
STA 20+000	5,375	26,875
TOTAL		8386,8125

2. Perhitungan volume metode software PCLP

Untuk menghitung volume tanah menggunakan software PCLP membutuhkan aplikasi tambahan yakni microsoft excel dan AutoCAD. Yang

dimana software PCLP ini akan mengeluarkan output berupa script yang dapat menggambarkan keadaan tanah berdasarkan data elevasi tanah yang telah terolah software PCLP. Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini diantaranya:

1. Buka file Microsoft excel yang berjudul “Cross (untuk data potongan melintang)/ Long (untuk data potongan memanjang)”

2. Memasukkan seluruh data elevasi tanah ke dalam Microsoft Excel

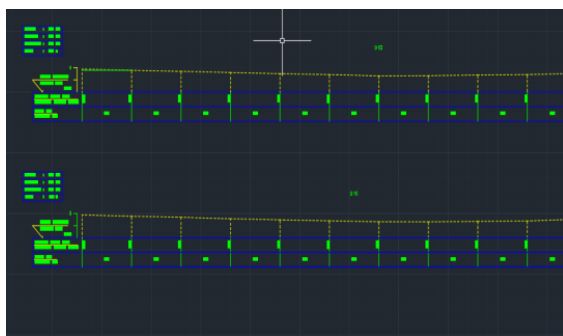
Data elevasi tanah untuk potongan melintang dapat membuka file “DataCross_Section”. Selanjutnya, data elevasi dapat dimasukkan pada bagian “Y”, sedangkan jarak per elevasi dimasukkan pada bagian “X”. Kemudian dapat di simpan (Ctrl+S).

3. Membuka software PCLP, Kemudian pilih menu Crosssection > eksisting, lalu klik Ok. (*Ketika membuka software PCLP, data elevasi pada excel Crossharus terbuka agar terkoneksi dengan software PCLP)

4. Setelah klik Ok, maka PCLP akan mengconvert file menjadi Script untuk AutoCAD, lalu klik Save.

5. Setelah script autocad tersimpan, maka script dapat dibuka di software AutoCAD dengan perintah “SCR”/ (Script), lalu pilih file script yang telah disimpan dari software PCLP maka akan memunculkan convert data elevasi menjadi gambar pada AutoCAD.

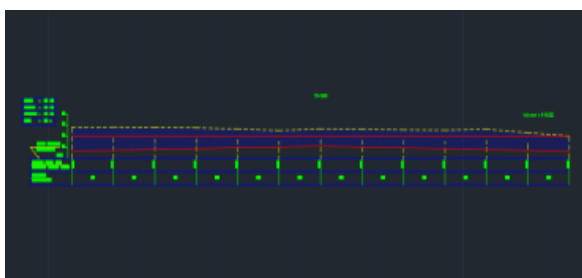
Berikut adalah tampilan kondisi keadaan tanah yang sesuai dengan data elevasi yang telah di masukkan sebelumnya sesuai pada file script dari software PCLP.



Gambar 4. Hasil script AutoCAD

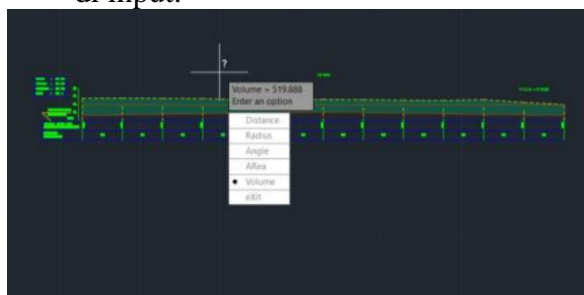
Kemudian cara untuk menghitung Volume pada software AutoCAD dari input data software PCLP adalah sebagai berikut:

1. Buka file AutoCAD hasil script PCLP potongan melintang yang telah di kombinasi dengan elevasi rencana.
2. Kemudian hatch penampang antara elevasi eksisting dan elevasi rencana.



Gambar 5. Hatch luas penampang STA 19+955

3. Kemudian untuk mengukur volume pada luas penampang (sebagai contoh STA 19+955) pilih perintah 'Measure' pada menu AutoCAD, pilih 'Volume', lalu pilih object pada perintah AutoCAD.
4. Setelah perintah measure > volume > object, lalu arahkan cursor pada hatch (luas penampang).
5. Kemudian hasil perhitungan volume akan muncul sesuai dengan data yang di input.



Gambar 6. Hasil perhitungan volume galian

Dari hasil perhitungan volume pada STA 19+955 metode software didapat volume sebesar 519,88 m³.

Total keseluruhan volume galian dan timbunan melalui software PCLP ditampilkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 7. Hasil perhitungan volume 2 metode

Titik Elevasi (STA)	Volume galian dan timbunan Metode Software (m ³)	Volume galian dan timbunan metode manual (m ³)
STA 19+910	762,691	763,4
STA 19+915	723,764	723,55
STA 19+920	677,841	677,9
STA 19+925	655,546	653,95
STA 19+930	616,734	616,7875
STA 19+935	585,812	584,2375
STA 19+940	511,683	511,7375
STA 19+945	584,992	583,325
STA 19+950	550,700	549,2
STA 19+955	519,888	519,8
STA 19+960	400,983	401,05
STA 19+965	477,419	477,4
STA 19+970	493,609	493,825
STA 19+975	314,456	314,7125
STA 19+980	281,087	279,6
STA 19+985	95,842	95,9125
STA 19+990	69,623	68,1375
STA 19+995	46,273	45,4125
STA 20+000	28,115	26,875
Total	8397,06	8386,81

Dari kedua metode didapatkan perbedaan volume yang tidak terlalu signifikan, tertera pada tabel berikut.

Berdasarkan dari perencanaan RESA threshold 09 yang memiliki beberapa tahapan pekerjaan yakni, pekerjaan pengukuran, pekerjaan pembersihan lahan, pekerjaan galian dan timbunan tanah, penimbunan tanah humus, dan pekerjaan penanaman rumput, volume pekerjaan galian tanah dapat menggunakan hasil perhitungan cut and fill di potongan melintang, yakni dengan hasil volume sebesar 8397,06 m³.

Tabel 8. Rekap Volume perencanaan RESA

REKAP VOLUME					
Pekerjaan : Pembuatan Runway End Safety Area (RESA)					
Lokasi : Bandar Udara Binaka Gunungsitoli - Nias					
NO	ITEM PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	KETERANGAN	
I PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Pek. Pembuatan Direksi Keet	m2	40		
2	Pek. Mobilisasi dan Demobilisasi Peralatan	ls	1		
3	Pek. Papan nama proyek	Unit	1		
4	Pek. Pengukuran sebelum dan sesudah pekerjaan	m2	5400	Panjang Lebar Luas =	90,0 m 60 m p x l = 5400 m2
II PEKERJAAN PEMBUATAN RESA					
1	Pek. Clearing	m2	5400	Panjang Lebar Luas =	90,0 m 60 m p x l = 5400 m2
2	Pek. Galian tanah	m3	8397,06	Volume galian =	8397,06 m3
3	Pek. Pembuangan tanah dengan dump truck	m3	8397,06	Volume galian =	8398,06 m4
4	Pek. Penimbunan tanah humus	m3	540	Panjang Lebar Volume =	90,0 m 60 m p x l x t = 540 m3
5	Pek. Penanaman rumput	m2	2700	Panjang Lebar Luas =	90,0 m 60 m p x l = 5400 m2 Luas/2 = 2700 m2

Perhitungan RAB berikut berdasarkan Daftar Harga Satuan Upah dan Bahan

Gunungsitoli serta PM 78 Tahun 2014 tentang Standar Biaya di Lingkungan Kementerian Perhubungan. Jenis pekerjaan yang tercantum adalah perencanaan RESA.

Tabel 9. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)					
Pekerjaan : Pembuatan Runway End Safety Area (RESA)					
Lokasi : Bandar Udara Binaka Gunungsitoli - Nias					
No	ITEM PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH (Rp)
I PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Pek. Pembuatan Direksi Keet	m ³	40	Rp 1.309.144,27	Rp 52.365.770,89
2	Pek. Mobilisasi dan demobilisasi	Ls	1	Rp 18.000.000,00	Rp 18.000.000,00
3	Pek. Papan Nama Proyek	unit	1	Rp 1.211.321,11	Rp 1.211.321,11
4	Pek. Pengukuran Sebelum dan Sesudah Pekerjaan	m ²	5400	Rp 11.580,29	Rp 62.533.557,66
Jumlah I					Rp 134.110.649,65
II PEKERJAAN PEMBUATAN RESA					
1	Pek. Clearing	m ²	5400	Rp 14.047,87	Rp 75.858.510,40
2	Pek. Galian Tanah	m ³	8397,06	Rp 13.091,03	Rp 109.926.132,55
3	Pek. Pembuangan Tanah Dengan Dump truck	m ³	8397,06	Rp 32.858,16	Rp 275.911.956,75
4	Pek. Penimbunan tanah Humus	m ³	540	Rp 1.428.042,00	Rp 771.142.680,00
5	Pek. Penanaman Rumput	m ²	2700	Rp 42.379,15	Rp 114.423.705,00
Jumlah II					Rp 1.347.262.984,70
JUMLAH (I + II)					Rp 1.481.373.634,35
PPN 10%					Rp 148.137.363,43
JUMLAH TOTAL					Rp 1.629.510.997,78
PEMBULATAN					Rp 1.629.511.000,00

TERBILANG: Satu milyar enam ratus dua puluh sembilan juta lima ratus sebelas ribu rupiah

PENUTUP

Kesimpulan

Dalam penelitian mengenai perencanaan Runway End Safety Area di Bandar Udara Binaka Gunungsitoli, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada kawasan lahan rencana RESA Bandar Udara Binaka Gunungsitoli kondisi elevasi tanahnya masih belum memenuhi ketentuan yang berlaku, maka diperlukan perencanaan fasilitas Runway End Safety Area sesuai dengan kemiringan sesuai ketentuan RESA.
2. Pada kawasan pemerataan lahan perencanaan RESA lebih tinggi elevasi eksistingnya daripada elevasi rencana, sehingga dalam pemerataan didominasi oleh galian dibanding timbunan
3. Mengacu pada hasil perhitungan volume galian yaitu sebesar 8397,06 m³ dan tahapan pekerjaan yang akan dilakukan pada perencanaan ini, maka didapatkan kebutuhan rencana anggaran biaya sebesar Rp 1.629.511.000,00 (*Satu milyar enam ratus dua puluh Sembilan juta lima ratus sebelas ribu rupiah*)

Saran

Dalam penelitian ini, penulis ingin menyampaikan beberapa saran yang

sekiranya dapat berguna bagi Bandar Udara Binaka Gunungsitoli, diantaranya:

1. Unit Penyelenggara bandar Udara Binaka Gunungsitoli perlu segera merencanakan fasilitas Runway End Safety Area untuk meningkatkan keselamatan dan keamanan dalam operasional penerbangan sesuai pada KP 326 Tahun 2019.
2. Keadaan elevasi tanah pada lahan rencana RESA yang kurang rata dan tidak memenuhi syarat sesuai regulasi, maka perlu diadakan perataan elevasi tanah sesuai presentase kemiringan RESA rencana.
3. Untuk perencanaan selanjutnya penulis diharap melakukan perencanaan stopway di bandar udara binaka di area runway 09, dikarenakan belum adanya stopway, guna menghubungkan antara runway dan Runway End Safety Area (RESA).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aerodrome Manual Bandar Udara Binaka-Gunungsitoli
- [2] Anna, R., Sutomo, K. (2013) . Perbandingan ketelitian perhitungan volume galian menggunakan metode cross section dan aplikasi lain.
- [3] Haris Majid, Abdul. (2020) Perhitungan Volume Galian Timbunan dan Estimasi Biaya Universitas Jember Kampus Bondowoso
- [4] Helmi Pratama (2017). Analisa Volume Galian Dan Timbunan Pada Perencanaan Lahan Parkir Gedung Direktorat Politeknik Negeri Balikpapan
- [5] Hence Sandi David Roring(2018). Desain Cut And Fill Lokasi Pembangunan Rumah Sakit Hermina Manado
- [6] Iskandar, M. (2008) . Teknik survey dan pemetaan jilid 3. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan

- [7] ICAO. 2009. Annex 14, Volume 1 for Aerodrome Design and Operations. Montreal: International Civil Aviation Organization.
- [8] Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. 2019. KP 326 Tahun 2019 tentang Standar Teknis dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (Manual of Standard CASR Part 139) tentang Volume I Bandar Udara (Aerodrome).
- [9] Pramitasari, Adelia. (2021). Perencanaan Runway End Safety Area Di Threshold 30 Bandar Udara Trunojoyo Sumenep
- [10] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan