

PERENCANAAN PROGRAM PEMELIHARAAN FASILITAS SISI UDARA BANDAR UDARA INTERNASIONAL BANYUWANGI

Mohammad Rio Aditya

Teknik Bangunan dan Landasan, Fakultas Teknik Penerbangan, Politeknik Penerbangan Surabaya
Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236
Email: moh.rioaditya@gmail.com

ABSTRAK

Bandar Udara Internasional Banyuwangi merupakan bandar udara yang dikelola oleh PT. Angkasa Pura II (Persero). Bandara yang memiliki jarak 16 km dari Kabupaten Banyuwangi ini memiliki *runway* berdimensi 2500 x 45 meter serta terbuat dari perkerasan *flexible*. Pada setiap Bandar Udara, jaminan keselamatan penerbangan sangat dibutuhkan salah satunya dengan ketersediaan fasilitas-fasilitas yang memadai dan dalam kondisi yang baik saat operasional. Dikarenakan fasilitas-fasilitas tersebut mencakup fasilitas sisi udara maka perlu dilakukan perencanaan pemeliharaan harian atau berkala (periodik) agar kinerja fasilitas tidak berkurang. Penjadwalan pemeliharaan ini mengacu pada KP 94 Tahun 2015 dan KP 326 Tahun 2019. Perhitungan rencana anggaran biaya yang akan dikeluarkan untuk pemeliharaan fasilitas sisi udara sesuai dengan harga satuan Kabupaten Banyuwangi. Metode yang digunakan adalah metode kualitatif dan kuantitatif dengan data-data yang diperoleh dari PT. Angkasa Pura II Banyuwangi, Jawa Timur. Rencana pemeliharaan ini dibuat dengan menggunakan *software Microsoft Project*. Sebagai hasil dari rencana pemeliharaan ini, ada dua kondisi pekerjaan pemeliharaan yang dilakukan di Bandara Internasional Banyuwangi. Biaya pekerjaan pemeliharaan pada kondisi pertama sebesar Rp. 675.030.000,- dengan durasi waktu pekerjaan 245 hari, sedangkan biaya pekerjaan pemeliharaan pada kondisi kedua sebesar Rp. 521.965.000,- dengan durasi waktu pekerjaan 208 hari.

Kata Kunci: Pemeliharaan, Perencanaan, Fasilitas Sisi Udara

ABSTRACT

Banyuwangi International Airport is managed by PT. Angkasa Pura II. This airport is 16 kilometres away from Banyuwangi. The runway in this airport has 2500 x 45 meters dimension and made of flexible pavement. In every airport, aviation safety guarantee is needed, include the availability of good facilities that could be well operated. The facilities includes the airside facilities, so it is necessary to plan a daily or periodic maintenance so that the performance of the facility does not decrease. The scheduling of maintenance program was issued from KP 94 in 2015 and KP 326 in 2019. The calculation of the budget plan that will be spend to maintain the air side facilities are in the same price as the unit price in Banyuwangi Regency. The methods are qualitative and quantitative methods with data which was obtained from PT. Angkasa Pura II Banyuwangi, East Java. This Maintenance Plan is created using Microsoft Project software. As a result, there are two conditions of maintenance that has been done at the Banyuwangi International Airport. the first condition costs Rp. 675,030,000.- for 245 days, while the cost of maintenance work in the second condition is Rp. 521,965,000, - with a duration of 208 days of work.

Keywords: Maintenance, Plan, Air Side Facilities.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bandar Udara Internasional Banyuwangi yang merupakan bandar udara kelas 3D yang dikelola oleh PT. Angkasa Pura II (Persero). Bandara ini memiliki jarak 16 km dari Kabupaten Banyuwangi

Pada tahun 2019 jumlah penumpang di ini mencapai 280.000 (Angkasa Pura II, 2019). Tentu dengan banyaknya jumlah

penumpang maka harus didukung dengan prasarana yang baik guna menunjang keselamatan dan penerbangan. Fasilitas Sisi Udara merupakan bagian terpenting dalam pengoperasian bandar udara harus mendapatkan perhatian lebih dengan melakukan pemeliharaan sehingga meningkatkan tingkat keselamatan dan keamanan penerbangan. Maka dari itu harus dilakukan penjadwalan program pemeliharaan secara berkala dan periodik

sesuai dengan regulasi penerbangan, sehingga meningkatkan pelayanan jasa transportasi udara sekaligus menunjang keselamatan penerbangan.

Dengan pentingnya pemeliharaan terhadap prasarana yang ada di bandara guna menunjang keselamatan dan keamanan penerbangan di Bandar Udara Internasional Banyuwangi, maka perlu dilakukan perencanaan pemeliharaan fasilitas sisi udara. Berdasarkan uraian masalah tersebut, maka judul Tugas Akhir yang dibahas yaitu:

“Perencanaan Program Pemeliharaan Fasilitas Sisi Udara Bandar Udara Internasional Banyuwangi”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah seperti yang dijelaskan maka dirumuskan masalah perlu dilakukannya perencanaan program pemeliharaan pada fasilitas sisi udara di Bandar Udara Internasional Banyuwangi.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas dan untuk menghindari penafsiran yang luas dalam pembahasan masalah, maka dibatasi masalah hanya pada pekerjaan yang dilakukan penjadwalan hanya pekerjaan pemeliharaan rutin dan berkala (periodik), *software* perencanaan pemeliharaan Fasilitas Sisi Udara yang digunakan adalah *Microsoft Project*, dan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) menggunakan harga satuan Kabupaten Banyuwangi.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merencanakan pemeliharaan pada fasilitas sisi udara di Bandar Udara Internasional Banyuwangi dan merencanakan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang dibutuhkan.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat diketahui metode pada setiap pekerjaan pemeliharaan dan mengaplikasikan metode

tersebut sehingga menghasilkan suatu perencanaan yang dapat diimplementasikan di lapangan.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Pemeliharaan

Maintenance yang dalam bahasa indonesia biasa disebut pemeliharaan /perawatan merupakan sebuah aktifitas yang bertujuan untuk memastikan suatu fasilitas secara fisik bisa secara terus menerus melakukan apa yang pengguna/pemakai inginkan. Untuk pengertian pemeliharaan lebih jelas adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam, atau memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima (Kurniawan, 2013).

1. Pemeliharaan Tingkat Kekesatan

Kontaminan, seperti bekas karet, partikel debu, bahan bakar jet, tumpahan minyak, air, dan lumpur, dapat menyebabkan hilangnya kekesatan pada permukaan konstruksi perkerasan. Permasalahan utama yang banyak terjadi pada permukaan perkerasan adalah bekas karet yang berasal dari karet roda pesawat yang mendarat. Bekas gesekan karet banyak terdapat pada daerah pendaratan yang berpotensi besar untuk menutup permukaan perkerasan yang menyebabkan hilangnya kemampuan pesawat dalam pengereman dan mengontrol arah terutama saat kondisi basah.

Pengukuran nilai kekesatan permukaan dengan menggunakan alat MU Meter dilakukan untuk mengetahui kondisi gesekan permukaan, dimana seharusnya nilai tersebut masih dalam kondisi maksimum yaitu suatu nilai ketika terjadi pengereman, kemungkinan untuk slip kecil sekali.

Tabel 1 Frekuensi survei pengecekan kekesatan

Frekuensi Pendaratan Per Hari	Pengecekan Rutin
≤ 15	1 Tahun
16 - 30	6 Bulan

31 - 90	3 Bulan
91 - 150	1 Bulan
151 - 210	2 Minggu
≥ 210	1 Minggu

NO.	URAIAN	KETERANGAN
1	Genangan air	Ada genangan air di beberapa lokasi saluran pinggir RW
2	Parit terkikis dan terdapat cekungan pada saluran	Ditemukan 5 lokasi cekungan pada saluran
3	Terdapat erosi atau kikisan di saluran	Erosi dinding saluran jatuh ke dalam saluran

Sumber : KP 94 Tahun 2015

Frekuensi pendaratan pesawat per hari di Bandara Banyuwangi yaitu 7 kali pendaratan pesawat rute domestik dan 8 kali pendaratan pesawat rute internasional pada hari Sabtu dan Minggu di Bandara Banyuwangi sehingga pengecekan kekesatan landasan dilakukan setiap 12 bulan sekali guna menjamin keselamatan operasional penerbangan.

2. Pemeliharaan Pembersihan *Rubber Deposit*

Rubber deposit adalah lapisan karet yang melekat di permukaan *runway* yang timbul akibat gesekan roda pesawat udara dengan permukaan perkerasan *runway* saat aktifitas *landing*.

Rubber deposit mempunyai efek *hydroplaning* berupa efek yang sama dengan genangan air dan memungkinkan roda pesawat untuk mengapung di atasnya dan mengakibatkan rem pesawat tidak bisa bekerja secara efektif. Sebesar apapun kekuatan rem pesawat, tidak mampu untuk mengurangi kecepatan pesawat karena permukaan yang licin sehingga pesawat kehilangan kontrol dan keluar dari jalurnya.

Tabel 2 Jadwal pembersihan *rubber removal*

Sumber : KP 94 Tahun 2015

3. Pemeliharaan Rumput

Merupakan kegiatan memotong dan merawat tanaman rumput di daerah sisi udara

(*strip* dan sisi landasan) agar selalu dalam kondisi baik, pendek sehingga tidak menghalangi rambu-rambu navigasi,

approach light dan peralatan lainnya di daerah tersebut. Dengan dimensi *runway strip* sebesar 2430 x 150 m. (PT. Angkasa Pura II).

Alang-alang merupakan salah satu jenis

Frekuensi Pendaratan Per Hari	Pembersihan Rutin
≤ 15	Setiap 2 Tahun
16-30	Setiap 1 Tahun
31-90	6 Bulan Sekali
91-150	4 Bulan Sekali
151-210	3 Bulan Sekali
≥ 210	2 Bulan Sekali

rumpun yang tumbuh di area *runway strip*. Menurut Pudjiharta, Widyanti, dkk (2008), alang-alang (*Imperata cylindrica L. Beauv*) dapat tumbuh setinggi 10-16 cm dalam kurun waktu 10 hari. Batas ketinggian rumput bisa dilihat pada tabel 3

Tabel 3 Pemeliharaan *Runway* dan *Runway Strip*

Ketinggian rumput	Runway	Runway Strip
Jarang	450 mm	600 mm
Sedang	300 mm	450 mm
Padat	150 mm	300 mm

Sumber : KP 326 Tahun 2019

4. Pembersihan Drainase

Air permukaan dan air tanah merupakan salah satu sebab atas banyak kegagalan dan kerusakan perkerasan. Drainase yang memadai untuk pengumpulan dan pembuangan limpasan air permukaan dan air tanah yang berlebihan sangat penting untuk stabilitas dan pelayanan perkerasan.

Tabel 4 Data kerusakan drainase

Sumber : PT. Angkasa Pura II, 2019

5. Perbaikan Perkerasan

Kondisi perkerasan yang baik akan mampu memberikan dampak yang optimal bagi jalannya operasional di suatu bandara, oleh karena itu jika ditemukan permasalahan pada area perkerasan maka harus segera

dilakukan perbaikan dengan metode dan cara yang sudah ditentukan berdasarkan pada KP 94 Tahun 2015.

Tabel 5 Data kerusakan perkerasan

JENIS KERUSAKAN	CODE	KONDISI		
		BERAT	RINGAN	SEDANG
Perkerasan Flexible				
1	Block Cracking	13	✓	
2	Corrugation and showing	32	✓	
Perkerasan Rigid				
3	Longitudinal/Transversal Cracking	51	✓	
4	Joint Seal Damage	61		✓
5	Corner Spalling	73		✓

Sumber : PT. Angkasa Pura II, 2019

6. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

Dalam penyusunan Rencana Anggaran Biaya terlebih dahulu membuat analisa pada setiap item pekerjaan pemeliharaan yang dilakukan sehingga akan didapatkan total biaya pemeliharaan. Untuk pembuatan RAB berdasarkan harga satuan yang berlaku di Kabupaten Banyuwangi, terkecuali apabila ada bahan yang diharuskan untuk mendatangkan dari luar wilayah tersebut.

METODE

A. Metode Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan untuk perencanaan program pemeliharaan suatu bandar udara mencakup data lalu lintas penerbangan dan data kerusakan di bandar udara tersebut. Pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis melalui pengamatan langsung maupun meminta data terkait kepada pegawai PT. Angkasa Pura 2 cabang Banyuwangi secara langsung. Data yang penulis dapatkan adalah data kerusakan dan data lalu lintas penerbangan tahun 2019 di bandara tersebut.

B. Metode Pemeliharaan

Pemilihan metode pada pekerjaan sangat mempengaruhi kualitas dan efisiensi pada pekerjaan yang dilakukan.

1. Metode Tes Kekesatan

Metode pekerjaan tes kekesatan Bandar Udara Internasional Banyuwangi menggunakan Mu Meter / *Skiddometer*. Mu Meter adalah alat yang digunakan untuk menentukan kekesatan permukaan perkerasan, dalam satuan MuN, dan pada saat pengujian harus ditarik dengan kendaraan penarik yang dilengkapi tangki air.



Gambar 1 Alat Mu Meter (Sumber: SNI 6748:2008)

2. Metode Pembersihan *Rubber Deposit*

Metode pembersihan *rubber deposit* menggunakan cairan kimia. Bahan kimia baik juga digunakan untuk menghilangkan endapan karet yang terdapat di permukaan perkerasan aspal maupun beton. Sebagian dari bahan kimia ini mempunyai bahan dasar *creylic acid* (suatu derivatif cairan pengawet kayu) dan suatu campuran *benzene* dengan *synthetic detergent* untuk memisahkan air dari *removal rubber* pada landasan beton, sedangkan pada landasan aspal digunakan bahan kimia yang bersifat *alkaline*.

3. Metode Pemotongan Rumput

Metode pemotongan rumput menggunakan *hand cutter*. Pemotongan menggunakan metode ini bisa memotong daerah yang sulit terjangkau seperti saluran sodetan, tepi landasan dan dekat rambu navigasi. Pelaksanaan pemotongan rumput dengan menggunakan metode ini membutuhkan kewaspadaan yang tinggi karena dilakukan pada saat jam operasional penerbangan dan tidak boleh mengganggu pergerakan pesawat

4. Metode Pemeliharaan Drainase

Metode pembersihan yang digunakan pada pekerjaan pembersihan drainase ini adalah dengan alat manual seperti *handy grass cutter*, sapu lidi bertangkai, garukan, cangkul, linggis.

5. Metode Perbaikan Perkerasan

Metode perbaikan perkerasan sangat berpengaruh pada proses dan hasil yang didapatkan, oleh karenanya diperlukan pengumpulan data pada setiap kerusakan yang ada untuk menentukan metode dan penanganannya. Metode perbaikan ini berpedoman pada KP 94 Tahun 2015.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Pemeliharaan Dan Perbaikan

1. Pembersihan endapan karet (*rubber deposit*)

Berdasarkan pada KP 94 Tahun 2015 penyebab terjadinya *rubber deposit* adalah gesekan antara roda pesawat dengan permukaan perkerasan yang dikarenakan volume lalu lintas penerbangan yang tinggi. Bekas gesekan ini akan memperlicin permukaan perkerasan dan mengakibatkan penambahan jarak pengereman dan resiko tergelincirnya pesawat. Dengan jadwal dilakukannya pekerjaan yang sudah dijelaskan pada tabel 2 maka dilakukan pembersihan dengan metode cairan kimia. Digunakan bahan kimia yang bersifat *alkaline* dengan menggunakan alat pembersih yang berputar dan disikatkan ke permukaan perkerasan untuk kemudian dicuci bersih dengan air.

2. Pekerjaan Tes Kekesatan

Pemeliharaan kekesatan ini perlu memperhatikan waktu yang tersedia agar tidak mengganggu jadwal penerbangan. Dalam hal ini diperlukan kerjasama dalam manajemen operasional untuk melaksanakan

kontrol rutin atas penggunaan peralatan yang digunakan untuk evaluasi kekesatan prasarana sisi udara ini. Pekerjaan tes kekesatan ini menggunakan alat Mu Meter, yaitu alat yang digunakan untuk menentukan kekesatan permukaan perkerasan, dalam satuan MuN, dan pada saat pengujian ditarik dengan kendaraan penarik yang dilengkapi tangki air.

3. Perbaikan *corrugation and shoving*

Rendahnya stabilitas campuran yang dapat berasal dari terlalu tingginya kadar aspal, terlalu banyak yang digunakannya agregat halus, agregat bulat dan licin, serta aspal yang dipakai mempunyai penetrasi yang tinggi.



Gambar 2 Kerusakan *corrugation and shoving*
(Sumber: PT. Angkasa Pura II)

Perbaikan kerusakan:

1. Pemotongan secara lokal menggunakan *jack hammer (patching)* dan diisi dengan campuran aspal panas / *hotmix asphalt (AC/ATB)* sesuai spesifikasi teknis dan diratakan menggunakan *baby roller*.
2. Jika lapis pondasi ikut bergelombang, perbaikan harus meliputi seluruh area lapis pondasi yang bergelombang.
4. **Perbaikan retak blok (*block cracking*)**
Perubahan volume campuran aspal yang mempunyai kadar agregat halus tinggi dari aspal penetrasi rendah dan agregat yang mudah menyerap (*absorbitive aggregate*). Serta pengaruh siklus temperatur harian dan

pengerasan aspal. Kerusakan ini sangat beresiko karena retak bisa meluas ke seluruh area perkerasan.



Gambar 3 Kerusakan retak blok (Sumber: Perencanaan Pemeliharaan dan Perbaikan Sisi Udara Bandara Internasional Ahmad Yani Semarang)

Perbaiki kerusakan:

Sebelum menentukan langkah perbaikan, sebaiknya kenali terlebih dahulu jenis kerusakan dengan mengumpulkan data antara lain mengenai:

1. Lebar retak yang dominan.
2. Lebar sel yang dominan.
3. Luas daerah kerusakan.

Untuk kondisi ringan (kurang dari 3 mm), perbaikan dapat dilakukan dengan menutup retakan dengan bahan pengisi, retakan dibersihkan dan ditutup untuk mencegah infiltrasi air ke dalam perkerasan. Pada kondisi sedang (3mm <, lebar celah < 2cm) retakan dapat diisi dengan aspal emulsi dengan sebelumnya dilakukan pengkasaran dengan alat

5. Perbaikan *joint seal damage*

Aus dan lapuknya bahan penutup sambungan / *sealant* serta kualitas bahan penutup sambungan yang harus baik agar sambungan bisa tahan lama dan tidak menimbulkan kerusakan.



Gambar 4 Perbaikan *joint seal damage* (Sumber: PT. Angkasa Pura II)

Perbaiki kerusakan:

Pada setiap kondisi, ringan sedang dan berat perlu dilakukan penggantian bahan penutup sambungan / *sealant* dengan sebelumnya dibersihkan terlebih dahulu bila terdapat rumput atau material lain yang ada diantara plat beton.

6. Perbaikan *longitudinal / transversal cracking*

Terjadinya kerusakan ini bisa disebabkan banyak faktor seperti beda penurunan pada tanah dasar dan susut lateral karena pelat terlalu lebar hingga sambungan memanjang terlalu dekat dengan jalur lintasan roda.



Gambar 5 Kerusakan *longitudinal / transversal cracking* (Sumber: PT. Angkasa Pura II)

Perbaiki kerusakan:

1. Retak Ringan (retak yang terjadi pada permukaan, tidak Bandar Udara menembus hingga tulangan beton) pada umumnya belum perlu perbaikan, namun perlu pengamatan secara terus menerus dan *record* data guna penilaian lanjut.
2. Retak Sedang (lebar retak > 3 mm, tidak menembus hingga tulangan beton),

diperbaiki dengan membersihkan area retakan kemudian celah diisi dengan resin, untuk mencegah infiltrasi air ke dalam perkerasan.

Retak berat (lebar celah > 3 mm, umumnya menembus hingga tulangan beton atau hingga seluruh tebal plat) diperbaiki dengan membangun kembali pelat secara lokal, baik sebagian maupun seluruh tebal plat sesuai kedalaman retakan.

7. Perbaikan *corner spalling*

Kerusakan yang terjadi di ujung atau sudut plat beton bisa berupa retakan atau terdapat bagian yang hancur.



Gambar 6 Kerusakan *corner spalling* (Sumber: PT. Angkasa Pura II)

Perbaikan kerusakan:

Untuk celah dengan retak < 5 mm, penanganannya dengan pengisian celah retak dengan beton, untuk celah \geq 5 mm penanganannya adalah dengan rekonstruksi setempat.

8. Pemotongan Rumput

Rumput yang terdapat pada area *runway strip* akan terus tumbuh dan bisa membahayakan jika pertumbuhannya tidak dikendalikan, perlu pemeliharaan khusus untuk rumput ini agar ketinggiannya bisa terkendali dan tidak membahayakan

operasional penerbangan yang ada. Metode pemotongan rumput menggunakan *hand cutter* sehingga bisa memotong daerah yang

sulit terjangkau seperti saluran sodetan, tepi landasan dan dekat rambu navigasi.

9. Pembersihan Drainase

Drainase merupakan salah satu fasilitas pendukung yang ada pada area sisi udara, drainase ini juga yang memiliki peran penting terhadap pengelolaan air yang ada pada area sisi udara. Dengan sistem drainase yang baik maka aliran air akan bisa langsung keluar dari area sisi udara menuju tempat yang sudah disediakan, tetapi jika kondisi drainase buruk maka akan menimbulkan banyak permasalahan pada area sisi udara terutama pada perkerasan yang ada. Metode yang digunakan pada pekerjaan pembersihan drainase ini adalah dengan alat manual seperti *handy grass cutter*, sapu lidi bertangkai, garukan, cangkul, linggis.

B. Menghitung Durasi Pekerjaan

Durasi pekerjaan merupakan hal yang penting dalam suatu pekerjaan, dengan mengetahui durasi pekerjaan maka kita dapat merencanakan penjadwalan sebuah pekerjaan. Setiap pekerjaan harus mengikuti target dari durasi yang telah ditentukan karena berdampak bagi kelancaran suatu pekerjaan/proyek, jika sebuah pekerjaan tidak sesuai dengan durasi yang ditentukan dapat mengakibatkan membesarnya anggaran pekerjaan yang dibutuhkan. Dengan pentingnya durasi pekerjaan maka harus dihitung berdasarkan volume, koefisien, dan jumlah tenaga yang tersedia.

1. Durasi Pembersihan Drainase

Dengan volume drainase ini adalah 6.200 m' dengan koefisien pekerjaan sebesar 0,0785 dan tenaga kerja yang tersedia adalah 11 orang setiap harinya yang terdiri dari 10 pekerja dan 1 mandor, maka akan membutuhkan durasi selama:

$$\frac{\text{Koefisien} \times \text{Volume}}{\text{Jumlah Pekerja}} = \frac{0,0785 \times 6.200}{10} = 48,67$$

Hari. Dari perhitungan ini maka didapatkan durasi pekerjaan pembersihan drainase adalah

49 hari dengan catatan tidak ada hambatan baik itu cuaca, kerusakan alat atau hal lainnya selama proses pekerjaan berlangsung.

2. Durasi Pemotongan Rumput

Musim hujan di Kabupaten Banyuwangi terjadi pada bulan septermber hingga april atau selama 181 hari berdasarkan pada curah hujan per tahun. Oleh karena itu perlu pemotongan secara terus menerus agar ketinggian rumput bisa dikendalikan. Dimensi *runway strip* pada Bandar Udara Internasional Banyuwangi adalah 2430 x 150 m, maka volume *runway strip* adalah 364.500 m² dengan koefisien pekerja 0,000714 dan pekerja yang bekerja sebanyak 11 orang per harinya.

$$\frac{\text{Koefisien} \times \text{Volume}}{\text{Jumlah Pekerja}} = \frac{0,000814 \times 364.500}{10} = 29,6703 \text{ Hari}$$

Maka diketahui untuk sekali pemotongan dengan volume 364.500 m² membutuhkan waktu selama 30 hari. Untuk itu dilakukan 6 kali pemotongan rumput sehingga durasi pekerjaan pemotongan rumput adalah selama 180 hari dimusim hujan.

3. Durasi Pembersihan Rubber Deposit

Pekerjaan ini dilakukan pada malam hari dimana sudah tidak ada lagi operasional yang ada di bandara. Metode pembersihan yang dilakukan adalah dengan menggunakan cairan kimia untuk membersihkan sisa karet yang ada dilapisan permukaan. Volume pekerjaan ini tergantung pada hasil tes kekesatan yang dilakukan namun biasanya dilakukan di area *touch down* atau area dimana pesawat landing. Berdasarkan tes yang pernah dilakukan volume endapan karet (*rubber deposit*) adalah 2000 m² dengan koefisien 0,048 dan jumlah pekerja adalah 11 orang dengan rincian 10 pekerja dan 1 mandor setiap harinya.

$$\frac{\text{Koefisien} \times \text{Volume}}{\text{Jumlah Pekerja}} = \frac{0,048 \times 2.000}{10} = 9,6 \text{ Hari}$$

Maka pekerjaan pembersihan endapan karet (*rubber deposit removal*) di Bandar Udara Internasional Banyuwangi ini akan membutuhkan durasi selama 10 hari yang dilakukan setelah operasional bandara selesai dengan metode pembersihan menggunakan cairan kimia (*chemical*). Dengan efisiensi kerja pada pekerjaan ini perharinya sebesar 200 m².

4. Durasi Tes Kekesatan

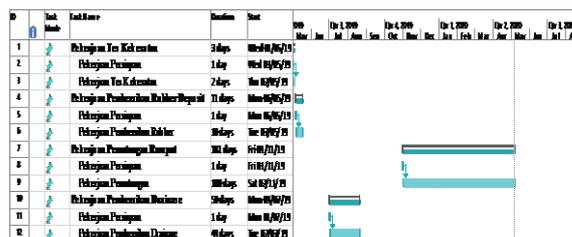
Pekerjaan ini dilakukan untuk menentukan tingkat kekesatan suatu permukaan perkerasan yang dilakukan setelah jam operasional berakhir. Alat yang digunakan pada tes kekesatan di Bandara ini adalah Mu Meter dengan volume pengetesan sebesar 2.000 m² dengan koefisien pekerja 0,002 dan jumlah pekerja yang di butuhkan adalah 5 orang.

$$\frac{\text{Koefisien} \times \text{Volume}}{\text{Jumlah Pekerja}} = \frac{0,002 \times 2.000}{10} = 0,8 \text{ Hari}$$

Dapat diketahui bahwa durasi pekerjaan tes kekesatan dengan menggunakan alat mu meter hanya membutuhkan durasi selama 1 hari kemudian data yang telah didapat bisa langsung diolah untuk mengetahui tingkat kekesatan permukaan perkerasan.

C. Penjadwalan Dengan Microsoft Project

Penjadwalan ini menggunakan bantuan aplikasi *Microsoft Project*. Dengan memasukan data yang telah dihitung ke dalam aplikasi *Microsoft Project* maka otomatis akan diolah sesuai dengan data yang telah dimasukan.



Gambar 7 Hasil Jadwal Microsoft Project

D. Rencana Anggaran Biaya

Dengan dilaksanakannya pemeliharaan pada fasilitas sisi udara di Bandar Udara

Internasional Banyuwangi ini, disertakan juga Rancangan Anggaran Biaya (RAB) pada seluruh pekerjaan yang akan dilakukan. Terdapat 2 alternatif Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada pemeliharaan fasilitas sisi udara Bandar Udara Internasional Banyuwangi berdasarkan pada pekerjaan yang ada.

1. RAB Alternatif 1

Alternatif 1 Rencana Anggaran Biaya (RAB) pemeliharaan di Bandar Udara Internasional Banyuwangi dilakukan pada tahun dilakukannya pembersihan endapan karet (*rubber deposit*). Pada alternatif ini terdapat 2 kondisi pekerjaan pemeliharaan berdasarkan pada jadwal pekerjaan pembersihan endapan karet (*rubber deposit*).

1. Alternatif 1 kondisi 1

Pada skema 1 ini besar volume berdasarkan pada 4.1 yang sudah dibahas sebelumnya didapatkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pemeliharaan sebesar Rp. 675.030.000.- RAB ini digunakan pada kondisi pemeliharaan melakukan pekerjaan pembersihan endapan karet (*rubber deposit*).

2. Alternatif 1 kondisi 2

RAB ini digunakan pada tahun yang tidak memerlukan pekerjaan pembersihan endapan karet (*rubber deposit*) karena berdasarkan pada data *annual departure* sesuai dengan KP 94 tahun 2015 dengan volume pekerjaan pembersihan drainase dan pemotongan rumput berdasarkan pada 4.1. Pada kondisi ini besar Rencana Anggaran Biaya (RAB) pemeliharaan sebesar Rp. 525.410.000.-

2. RAB Alternatif 2

Setiap bandara tentunya memiliki anggaran biaya untuk pemeliharaan fasilitas tetapi besarnya anggaran biaya setiap tahunnya tidak bisa dipastikan dan kemungkinan berubah setiap tahunnya, karena besaran anggaran biaya yang didapatkan tergantung dari banyak faktor, salah satunya dari banyaknya penerbangan yang ada di bandara tersebut, semakin ramai bandara tersebut tentunya pemasukan bandara dan anggaran biaya untuk melakukan pemeliharaan semakin besar pula, namun terkadang ada beberapa kendala pada operasional di bandara yang menyebabkan pendapatan bandara tersebut menurun sehingga berpengaruh pada anggaran biaya untuk pemeliharaan.

1. Alternatif 2 Kondisi 1

Dengan berkurangnya anggaran biaya untuk pemeliharaan maka dana yang ada harus dimaksimalkan agar pemeliharaan bandara tetap berjalan. Dengan dana yang terbatas maka setiap pekerjaan yang dilakukan harus pada area yang menjadi prioritas dan pengurangan volume pada beberapa pekerjaan.

a. Pemotongan rumput

Pemotongan bisa dilakukan 5 kali dengan durasi pekerjaan selama 150 hari. Pekerjaan bisa dilakukan dengan 5 hari kerja dan 1 hari libur agar dengan anggaran biaya yang terbatas, tinggi rumput yang ada tetap terkendali dan tidak membahayakan penerbangan yang ada.

b. Tes kekesatan

Dengan anggaran biaya yang terbatas, pekerjaan tes kekesatan dilakukan pada area-area yang menjadi tempat mendarat (*landing*) pesawat atau area *touch*

down dengan lingkup area yang dilakukan pengetesan menjadi 1000 m².

c. Pembersihan endapan karet (*rubber deposit*)

Volume pekerjaan pembersihan endapan karet (*rubber deposit*) bergantung pada tes kekesatan yang dilakukan, dengan anggaran biaya yang terbatas pekerjaan ini harus dilakukan pada area yang banyak terdapat endapan karet ban pesawat yang biasanya terdapat pada area *touch down*. Dengan volume pekerjaan sebesar 1000 m² maka akan membutuhkan durasi waktu selama 5 hari dengan jumlah pekerja 11 orang.

d. Pembersihan drainase

Untuk pembersihan drainase tidak dilakukan pengurangan volume pekerjaan agar kondisi drainase bisa dalam keadaan yang optimal saat musim hujan dan dapat berfungsi dengan maksimal serta tidak menimbulkan masalah baru seperti genangan air yang meluap. Dengan volume alternatif pemeliharaan yang telah dibahas didapatkan rencana anggaran biaya alternatif sebesar Rp. 521.965.000.-

2. Alternatif 2 Kondisi 2

Rencana Anggaran Biaya (RAB) dilakukan di tahun yang tidak memerlukan pekerjaan pembersihan endapan karet (*rubber deposit*). Sama seperti biaya kondisi 1, harus mengantisipasi jika anggaran dana pemeliharaan tidak memadai, dengan perhitungan volume pekerjaan seperti alternatif 2 kondisi 1 maka didapat besar

RAB alternatif Rp. 447.155.000,- yang bisa digunakan jika anggaran biaya pemeliharaan tidak maksimal.

3. Perbandingan RAB

Berdasarkan perhitungan diatas didapatkan 2 alternatif dengan 2 skema Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan masing-masing alternatif biaya yang dapat digunakan pada pemeliharaan fasilitas Bandar Udara Internasional Banyuwangi tergantung dari kondisi yang bisa dilihat pada tabel dibawah

Tabel 6 Detail Rencana Anggaran Biaya

	Alternatif 1		Alternatif 2	
	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 1	Kondisi 2
Detail Pekerjaan	1. Pemotongan Rumput 2. Pembersihan Drainase 3. Tes Kekesatan 4. Pembersihan Endapan Karet (<i>Rubber Deposit</i>)	1. Pemotongan Rumput 2. Pembersihan Drainase 3. Tes Kekesatan	1. Pemotongan Rumput 2. Pembersihan Drainase 3. Tes Kekesatan 4. Pembersihan Endapan Karet (<i>Rubber Deposit</i>)	1. Pemotongan Rumput 2. Pembersihan Drainase 3. Tes Kekesatan
Volume	1. 364.500 m ² x 6 2. 6.200 m' 3. 2.000 m ² 4. 2.000 m ²	1. 364.500 m ² x 6 2. 6.200 m' 3. 2.000 m ²	1. 364.500 m ² x 5 2. 6.200 m' 3. 1.000 m ² 4. 1.000 m ²	1. 364.500 m ² x 5 2. 6.200 m' 3. 1.000 m ²
Durasi Total	245 Hari	234 Hari	208 Hari	202 Hari
Biaya	Rp. 675.030.000.-	Rp. 525.410.000.-	Rp. 521.965.000.-	Rp. 447.155.000.-

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uraian pada bab – bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa dalam perencanaan program pemeliharaan di Bandar Udara Internasional Banyuwangi sebagai berikut :

1. a. Penjadwalan pemeliharaan berdasarkan pada data *annual departure* di Bandar Udara Internasional Banyuwangi maka pekerjaan tes kekesatan dilakukan setiap tahun dan pembersihan endapat karet (*rubber deposit*) dilakukan setiap 2 tahun sekali sesuai pada KP 94 Tahun 2015. Sedangkan Pemeliharaan pemotongan rumput dan pembersihan drainase di Bandar Udara Internasional Banyuwangi dilakukan pada musim hujan dan musim kemarau dengan memperhitungkan ramalan cuaca di Kabupaten Banyuwangi yang dikeluarkan oleh Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Stasiun Meteorologi Banyuwangi.
- b. Seluruh pekerjaan pemeliharaan di Bandar Udara Internasional Banyuwangi akan membutuhkan durasi yang bisa dilihat pada tabel 6
2. Rencana Anggaran Biaya pada pemeliharaan di Bandar Udara Internasional Banyuwangi terdapat 2 alternatif dengan 2 kondisi yang berbeda
 - a. Alternatif 1 kondisi 1 volume pekerjaan dilakukan secara maksimal dengan besar RAB sebesar Rp. 675.030.000.-
 - b. RAB alternatif 1 kondisi 2 merupakan pemeliharaan tanpa pekerjaan pembersihan endapan karet (*rubber deposit*) dengan RAB sebesar
Rp. 525.410.000.-
 - c. Pada alternatif 2 kondisi 1 seluruh pekerjaan pemeliharaan tetap dilakukan dengan pengurangan volume pada beberapa. RAB pada alternatif ini sebesar Rp. 521.965.000.-
 - d. Pekerjaan pada RAB ini sama seperti pada alternatif 1 kondisi 2 tetapi ditambah pengurangan volume pada beberapa pekerjaan. RAB pada alternatif ini sebesar Rp. 447.155.000.-

B. Saran

Diharapkan pekerjaan pemeliharaan sisi udara Bandara Internasional Banyuwangi ini dilakukan dengan mempertimbangkan waktu pekerjaan dan koordinasi dengan pihak *air traffic control*. Mengingat pekerjaan ini dilakukan pada area sisi udara dimana lalu lintas penerbangan sedang berjalan, maka diperlukan pengendalian waktu pelaksanaan pemeliharaan agar pekerjaan tersebut dapat berjalan sesuai durasi waktu yang ditentukan tanpa ada kendala atau masalah yang terjadi di lapangan. Selain durasi waktu pengerjaan tersebut, kewaspadaan pekerja yang melakukan pekerjaan pada saat operasional seperti pemotongan rumput atau pembersihan drainase diharapkan bisa ditingkatkan sehingga tidak terjadi hal yang tidak diinginkan saat pekerjaan sedang berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Angkasa Pura II. (2019). *Bandar Udara Internasional Banyuwangi*. Banyuwangi: Angkasa Pura II.
- [2] Direktorat Jendral Perhubungan Udara. (2015). *Peraturan Direktorat Jendral Perhubungan Udara nomor 94 Tahun*

2015. *Tentang Pedoman Teknis Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139-23 (Advisory Circular CASR part 139-23), Pedoman Program Pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Bandar Udara (Pavement Management System)*.
- [3] 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 Cask - Part 139) Volume I Bandar Udara (Aerodrome)*.
- [4] Federal Aviation Administration. (1997). *Advisory Circular 150/5320-12C, Measurement, Construction, and Maintenance of Skid-Resistant Airport Pavement Surfaces*. US Department of Transportation. Washington, D.C
- [5] International Civil Aviation Organization. (2009). *Annex 14, Aerodromes, Fifth Edition*. ICAO, Montreal, Canada.
- [6] Keputusan Bupati Banyuwangi. (2019). *Tentang Standar Satuan Harga Belanja Daerah Kabupaten Banyuwangi Tahun Anggaran 2019*. Banyuwangi: Pemerintah Kabupaten Banyuwangi.
- [7] Kurniawan, Fajar. (2013). *Manajemen Perawatan Industri : Teknik dan Aplikasi Implementasi Total Productive Maintenance (TPM), Preventive Maintenance dan Reability Centered Maintenance (RCM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [8] Pratama, Rama Dwi. (2017). *Perencanaan Pemeliharaan dan Perbaikan Sisi Udara Bandara Internasional Ahmad Yani Semarang*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [9] Pudjiharta, A., Widyati, Enny., dkk (2008). *Kajian Teknik rehabilitasi lahan alang-alang*. Bogor: Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam
- [10] SNI 6748:2008. (2008). *Cara uji kekesatan pada permukaan perkerasan menggunakan alat Mu-meter*. Bandung: Badan Standarisasi Nasional.