ANALISA DRAINAGE LAPANGAN TERBANG

Oleh : PRIBADI

PENDAHULUAN

1.1. Tinjauan secara umum.

Pada perkembangan teknologi khususnya yang berkaitan dengan air, dewasa ini sangat pesat sehingga perlu dilakukan suatu penyerapan teknologi yang nantinya dapat dimanfaatkan sebagai unsur penunjang dalam kerangka pembangunan fisik dewasa ini. Disamping itu pembangunan Indonesia dewasa ini diliputkan antara lain pada penggalakan daerah-pariwisata dalam usaha meningkatkan devisa- negara. Salah satu usaha manusia sehubungan tersebut di atas adalah disamping membangun lapangan terbang harus diperlengkapi dengan sarana drainage untuk mengalirkan air diseputar jalur landasan pacu maupun di bagian taxiway, apron dan kelengkapan lainnya.

Suatu lapangan terbang dikembangkan sebagai sarana khusus dan semata-mata tidak selalu dipakai sebagai kelengkapan umum setiap kota, jadi merupakan perkembangan kota pada jangka panjang

Suatu sistem drainage yang memadai untuk mengalihkan air dipermukaan dan dikedalaman tanah sangat vital dalam mengamankan angkutan udara dan dalam usaha pengawetan lapisan perkerasan jalan/lapangan. Drainage yang tidak tepat menghasilkan adanya gelombang-gelombang di permukaan perkerasan dan selanjutnya mengakibatkan celaka bagi pesawat yang akan terbang maupun yang mendarat Drainage yang jelek adalah juga disebabkan oleh perusakan awal permukaan jalan/lapangan Pada perkerasan yang datar arah longitudinal maupun transversal mengakibatkan kesulitan terhadap pengaturan drainage pada areal perkerasan yang luas. Pembahasan dalam bab ini menguraikan hal yang berhubungan dengan estimasi besaran drainage permukaan dan kedalaman tanah yang diperlukan tanpa menggunakan pipa-pipa ataupun instalasi pengaliran air drainage Apa yang disebutkan terakhir ini telah diatur penggunaannya oleh pihak pabrik dalam pemakaian masing-masing alat drainage.

F.A.A. (=Federal Aviation Administration) dan Corps of Engineers yang keduanya berkedudukan di Amerika Serikat telah mengembangkan dan

---

Drs. Pribadi adalah dosen Jurusan PTB FPTK IKIP Malang

menerbitkan banyak informasi tentang drainage untuk lapangan terbang yang selanjutnya diungkapkan ke dalam beberapa grafik.
Fungsi-fungsi sistem drainage lapangan terbang masing-masing disebutkan sebagai berikut :

1. untuk perembesan dan membagi air baik di permukaan maupun di kedalaman tanah ke bagian di luar jalur
2. membentuk kemiringan permukaan lapangan
3. memindahkan aliran bawah tanah ke luar jalur

Untuk beberapa kasus kecil cukup/dapat dilakukan dengan pemberian drainage alami di sepanjang jalur sampai pada suatu saat dibuatlah drainage buatan.

1.2. Masalah dan perkembangan Drainage lapangan terbang.

Pada pembuatan lapangan terbang jaman dahulu tidak memperhatikan kemungkinan-kemungkinan akan adanya genangan air yang bakal terjadi; namun berikutnya manusia mulai berpikir bagaimana cara/usaha untuk menanggulangi air oleh hujan yang akhirnya memberikan genangan air di seputar lapangan. Umumnya, air yang sebagiannya berada dipermukaan tanah akan merembes ke dalam tanah (infiltrasi) dan sebagian kelebihannya yang lain akan mengisi lekuk-lekuk permukaan tanah yang selanjutnya mengalir ke tempat yang lebih rendah yang akhirnya akan jatuh ke sungai. Bila hal pengaliran air yang tidak berketuan arah ini dibiarkan begitu saja, lama kelamaan daerah-daerah yang dilaluinya akan terkikis. Akibat dari pada itu tanah akan terbawa arus air yang selanjutnya tidak menstabilkan kondisi tanah yang hal ini justru harus ditanggulangi.
Satu cara yang khas dalam mengatasinya adalah dengan membuat drainage-drainage seperlunya guna menjaga kelestarian khususnya lapangan terbang agar tetap awet, stabil & kuat dan selalu dalam keadaan kering sebagai keamanan bagi pesawat terbang yang ingin terbang maupun mendarat. Karenanya, drainage harus mempunyai sistem pematusan dan penyingkiran air dari permukaan sedangkan air bawah tanah diliwatkan melalui saluran-saluran utama sebagai sarana saluran dibagian tengah lapangan.

1.3. Latar belakang dibangunnya Drainage lapangan terbang

Kebutuhan suatu perancangan lapangan terbang ditinjau dari maksud utama dibangunnya lapangan tersebut; menentukan sistem yang memadai sebagai fasilitas transportasi. Jadi jelaslah berkaitan erat dengan tinjauan ekonomi antara kebutuhan dan pengeluaran. Evaluasi yang cermat/teliti dan penyelidikan semua faktor dan unsur yang terkait harus disertakan dan

merupakan kepentingan yang absolut. Karenanya, koordinasi dengan pemerintah setempat dan instansi lainnya memberikan pengembangan lapangan terbang yang sangat berharga.
Dalam perancangan lapangan terbang mempengaruhi kapasitas drainage yang dirancang. Hal ini disebabkan areal lapangan, frekuensi lalu-lintas terbang yang ada termasuk kapasitas lapangan, tipe dan ukuran dan lainnya. Hal penting yang perlu diperhatikan dalam penyempurnaan perencanaan drainage adalah 'kemiringan'; pemilihan kemiringan talud sangat berpengaruh terhadap biaya pemerataan tanah sehingga dapat dipilih konstruksi dan biaya operasional yang minimum.

Drainage lapangan terbang merupakan sarana penunjang yang layak dibangun, karena bila tidak demikian maka lapangan terbang akan cepat rusak disebabkan adanya genangan-genangan air di musim hujan. Struktur lapangan terbang tidak lepas dari unsur kestabilan, keras/padat dan kering pada kondisi apapun.
Pihak instansi pengelola lapangan terbang mengeluarkan dana yang tidak sedikit guna pembangunan drainage tersebut, tetapi oleh konstruksi-drainage yang memadai akan menguntungkan pula untuk jangka waktu cukup lama; hal ini disebabkan oleh konstruksi dapat bertahan lebih lama dengan diberikan sistem drainage yang sempurna.

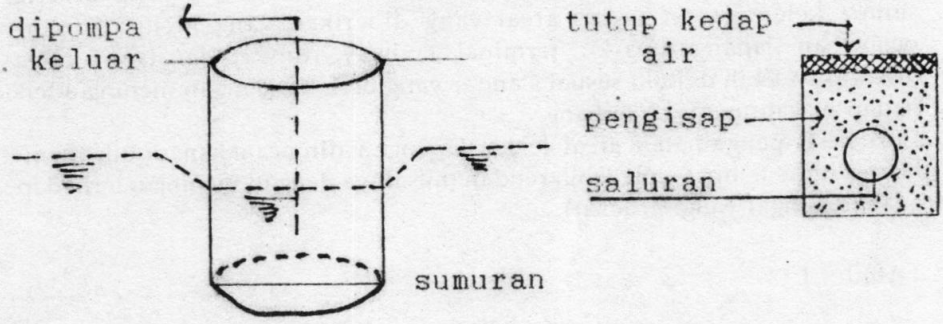
SISTIM DRAINAGE LAPANGAN TERBANG

Pada sistim drainage lapangan terbang dengan cara pematusan dapat digunakan, di mana pematusan terjadi konsolidasi dan yang berakibat adanya penurunan setempat pada lokasi tersebut.
Untuk itu bentuk drainage harus sudah direalisasi lebih dahulu sebelum pelaksanaan pembangunan lapangan terbang itu sendiri; khususnya pada lokasi runway ataupun landasannya. Hal ini perlu ditindakkan agar tidak terjadi penurunan yang serious dan yang selanjutnya akan mengakibatkan kerusakan fatal terhadap badan perkerasan struktur lapangan terbang. Oleh adanya penurunan pada tempat-tempat tertentu pada badan landasan misalnya, pesawat-pesawat yang mendarat maupun yang tinggal landas tidak lagi stabil dan mengakibatkan kestabilan-pesawat terganggu olehnya dan akhirnya dimungkinkan pesawat yang runtuh membuat perkerasan mengalami kerusakan fatal. Mengingat hal tersebut ini, maka perlu sistim drainage selalu ditangani secara serius pula.

Bentuk drainage dapat dilakukan dengan beberapa cara yang antara lain adalah sebagai berikut :

1. Sistim drain yang diberikan sebelum pelaksanaan pembangunan lapangan terbang itu sendiri; seperti dengan pengadaan penggalian

sumur dibeberapa tempat dan selanjutnya air di dalamnya dipompa keluar.



2. Dapat juga dilakukan dengan sistim sub-surface drainage, yaitu membuat jaring-jaring saluran peresap sehingga air tanah yang ada disekitarnya dibagian bawah perkerasan lapangan terbang tersebut akan terserap ke dalamnya.
3. Sistim Surface Drainage, yaitu dengan memberikan sistim jaring-jaring saluran terbuka yang ditempatkan di kiri-kanan lapangan terbang tersebut. Air hujan yang mengenai dilokasi lapangan dengan kemiringan (slope) 1,25 % selanjutnya tersalur masuk ke dalam selokan. 1]

2.1. Contoh Perhitungan Drainage Lapangan terbang

Rencanakan jaring-jaring drainage sebuah lapangan terbang yang direncanakan, bila diketahui data areal lapangan terbang yang berbentuk segiempat dengan panjang masing-masing sisi-sisinya sebagai berikut :

+ panjang = 6.000 meter
+ lebar = 3.100 meter
+ lakasi areal datar
+ data curah hujan seperti tercantum pada nomograph.
+ perhitungan frekuensi hujan berdasarkan 10-tahunan.
+ kemiringan perkerasan sesuai peraturan dan standar yang berlaku pada perencanaan lapangan terbang
+ Data-data lain yang diperlukan di dalam perencanaan drainage lapangan tersebut dapat ditentukan sendiri.

1]. R. Horonjeff, Planning & Design of Airports, Hal. 440 + 441 + 442.

2.2. Langkah-langkah penyelesaian

Sebelum direncanakan drainage lapangan terbang, harus direncanakan lebih dahulu macam-macam fasilitas sebuah lapangan terbang beserta semua kelengkapan sesuai areal yang diberikan yang meliputi jalur-pelayanan, lapangan-parkir, terminal, taxiway, runway dan lain-lainnya ditentukan lebih dahulu sesuai standar yang berlaku; dengan meninjau terhadap macam pesawat terbang.

Dari hasil pengamatan areal lokasi lapangan direncanakan untuk membuang air ke tempat yang lebih rendah (misalnya dengan meninjau terhadap adanya sungai yang terdekat).

TABEL - I

Grass dengan C = 0,3

Nomor Inlet	AB [m]	BC [m]	AC [m]	AF [m]	AF/AC [m]	A [m^2]	Inlet [menit]
1	2	3	4	5	6	7	8
A 1	22	31,21	38,18	0,5321	1,39	686,92	15
2	22	75	78,16	1,4550	1,86	1650	21
3	22	75	78,16	1,4550	1,86	1650	21
-	-	-	-	-	-	-	-
B 1	100	31,21	104,76	1,3121	1,25	3121	26
2	100	31,21	104,76	1,3121	1,25	3121	26
3	100	31,21	104,76	1,3121	1,25	3121	26
4	100	31,21	104,76	1,3121	1,25	3121	26
5	100	31,21	104,76	1,3121	1,25	3121	26
D 6	100	75	125	1,750	1,40	7500	27
7	100	75	125	1,750	1,40	7500	27
8	100	75	125	1,750	1,40	7500	27
9	100	75	125	1,750	1,40	7500	27
10	100	75	125	1,750	1,40	7500	27
11	100	75	125	1,750	1,40	7500	27
12	100	75	125	1,750	1,40	7500	27
13	100	75	125	1,750	1,40	7500	27
14	100	75	125	1,750	1,40	7500	27
15	100	75	125	1,750	1,40	7500	27
16	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-

pavement dengan C = 0,9

AB [m]	BC [m]	AC [m]	AF [m]	AF/AC [%]	A [m^2]	Inlet [menit]	Total Inlet-time
9	10	11	12	13	14	15	16
22	23	31,83	0,5625	1,77	506	4	19
22	23	31,83	0,5625	1,77	506	4	25
22	11,5	24,82	0,3350	1,35	253	3,5	24,5
22	11,5	24,82	0,3350	1,35	253	3,5	3,5
100	23	102,61	1,5375	1,50	2300	7,5	33,5
100	23	102,61	1,5375	1,50	2300	7,5	33,5
100	23	102,61	1,5375	1,50	2300	7,5	33,5
100	23	102,61	1,5375	1,50	2300	7,5	33,5
100	23	102,61	1,5375	1,50	2300	7,5	33,5
100	23	102,61	1,5375	1,50	2300	7,5	34,5
100	23	102,61	1,5375	1,50	2300	7,5	34,5
100	23	102,61	1,5375	1,50	2300	7,5	34,5
100	23	102,61	1,5375	1,50	2300	7,5	34,5
100	23	102,61	1,5375	1,50	2300	7,5	34,5
100	11,5	100,66	1,1150	1,10	1150	6,5	33,5
100	11,5	100,66	1,1150	1,10	1150	6,5	33,5
100	11,5	100,66	1,1150	1,10	1150	6,5	33,5
100	11,5	100,66	1,1150	1,10	1150	6,5	33,5
100	11,5	100,66	1,1150	1,10	1150	6,5	33,5
100	11,5	100,66	1,1150	1,10	1150	6,5	6,5
100	11,5	100,66	1,1150	1,10	1150	6,5	6,5
100	11,5	100,66	1,1150	1,10	1150	6,5	6,5
100	11,5	100,66	1,1150	1,10	1150	6,5	6,5
100	11,5	100,66	1,1150	1,10	1150	6,5	6,5

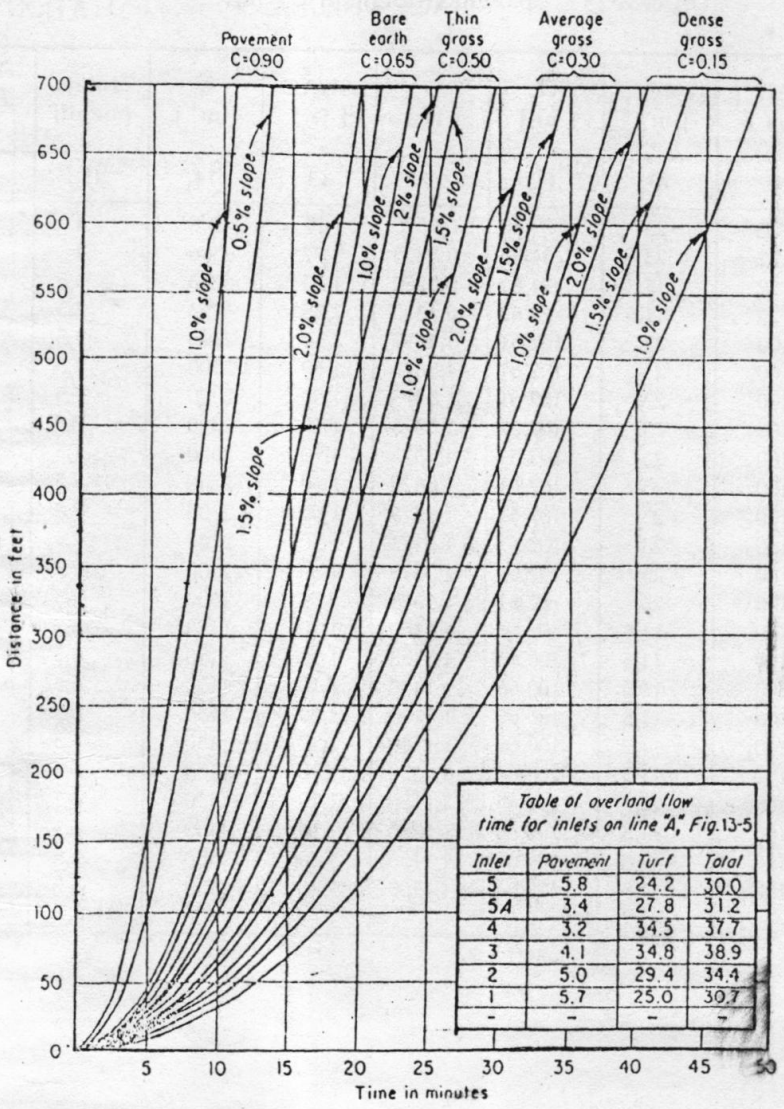
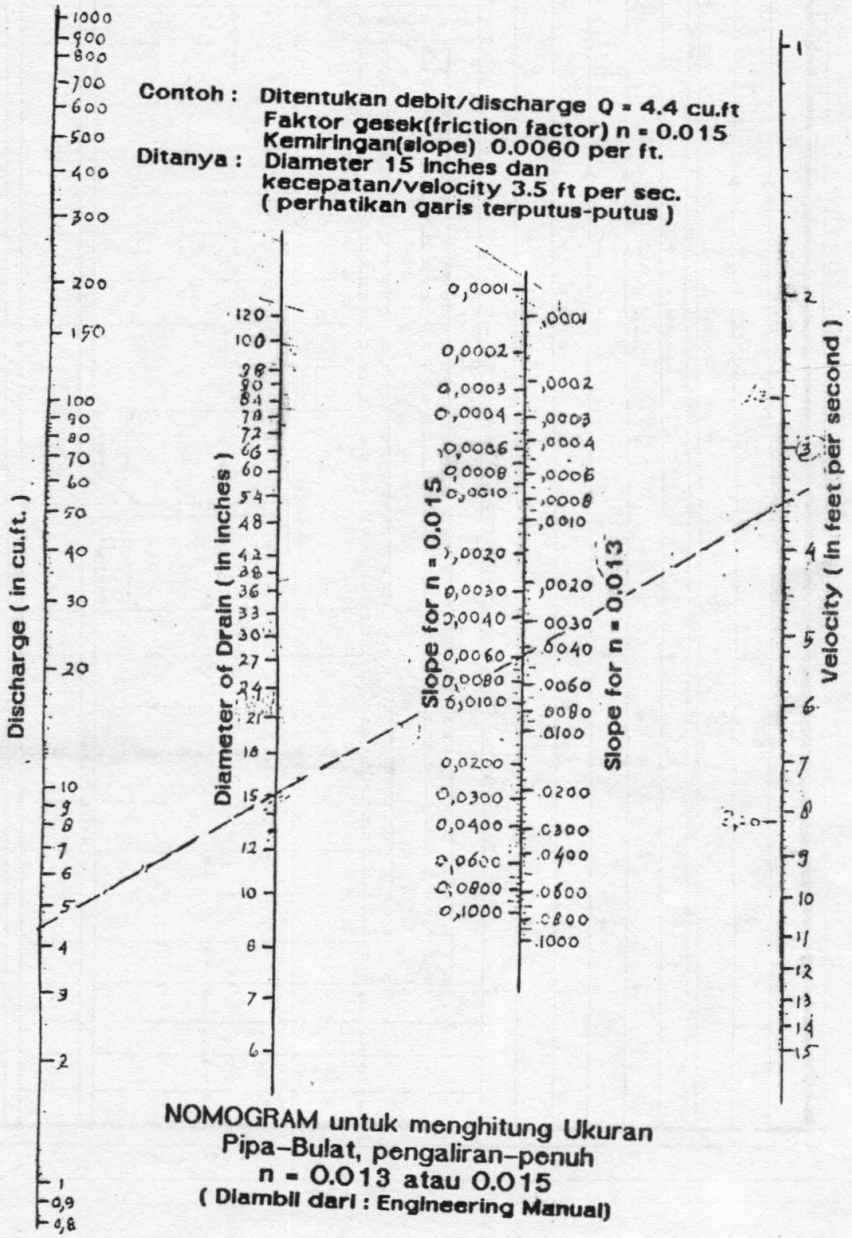


Table of overland flow time for inlets on line "A", Fig. 13-5

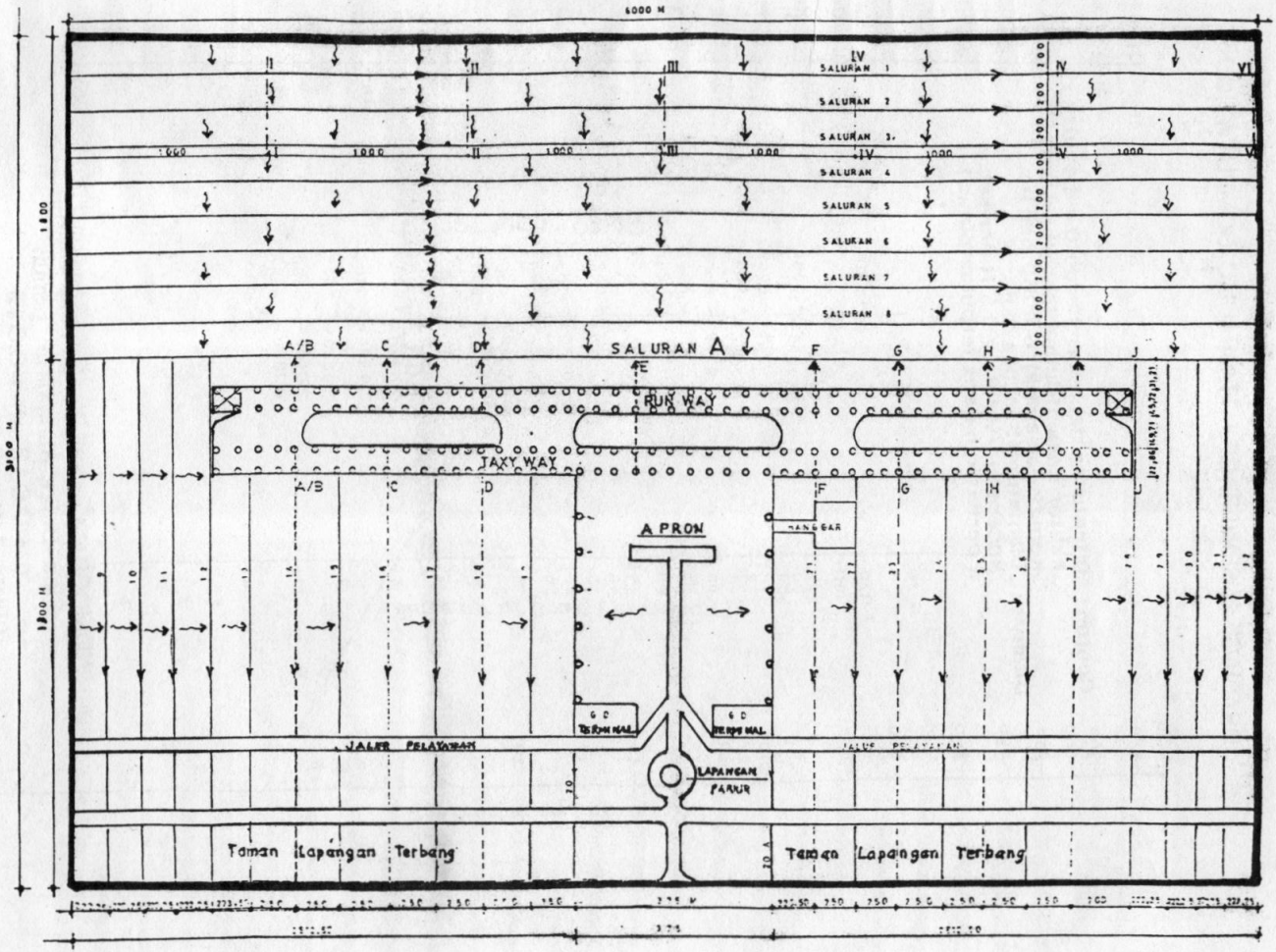
Inlet	Pavement	Turf	Total
5	5.8	24.2	30.0
5A	3.4	27.8	31.2
4	3.2	34.5	37.7
3	4.1	34.8	38.9
2	5.0	29.4	34.4
1	5.7	25.0	30.7
-	-	-	-

Fig. 13-3 Inlet time curves. (*FAA.*)



NOMOGRAM untuk menghitung Ukuran
Pipa–Bulat, pengaliran–penuh
n = 0.013 atau 0.015
(Diambil dari : Engineering Manual)

RENCANA DRAINAGE DILUAR dan DIDALAM DAERAH PERKERASAN LAPANGAN-TERBANG



KESIMPULAN

Dari kajian teori dan contoh Analisa Drainase Lapangan Terbang dapat disimpulkan bahwa :

1. Debit air pada suatu lapangan terbang cukup banyak yang harus disingkirkan keluar dari lapangan/landasan pesawat yang mengganggu lalu-lintas penerbangan.
2. Lapangan terbang tidak akan mengalami erosi air oleh kikisan-air hujan.
3. Diharapkan terutama pada musim hujan, seputar lokasi setempat tetap kering dan tidak mengganggu fungsi lapangan terbang yang direncanakannya.
4. Drainase bawah permukaan lapangan terbang harus sudah direncanakan sebelum perencanaan lapangan terbang dilakukan. Hal ini untuk mengatasi kemungkinan setempat yang mengakibatkan kecelakaan pesawat karena didapat kemungkinan terjadi penurunan.
5. Hanya dengan usaha merencanakan/melaksanakan suatu sistim drainage yang tidak begitu sulit/rumit, cukup memberikan keamanan dan kenyamanan yang memadai dan terhindar dari genangan air di seputar lapangan/landasan pesawat terbang.
6. Tidak dapat diabaikan dan perlu dilakukan perencanaan drainage lapangan terbang yang cermat.

Daftar Pustaka

1. Robert Horonjeff, *Planning & Design of Airports*, second edition, by Mc Grawhill, Inc. 1975.
2. Soejono Sosrodarsono, Ir., Kensaku Takeda, *Hidrologi untuk Pengairan*, Pradnya Paramita, Jakarta 1987.
3. Soemarto. C.D., Ir., Dipl. H.E., *Hidrologi Teknik*, Bagian Penerbit Usaha Nasional Surabaya Indonesia.