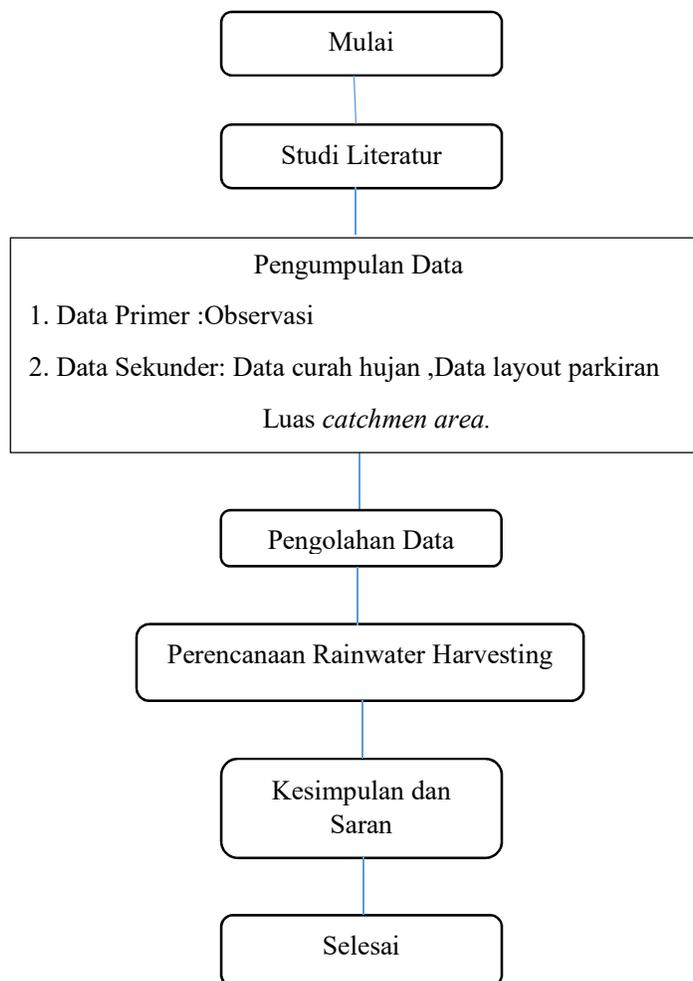


## BAB III METODOLGI PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alir Penelitian

Kerangka penelitian berfungsi untuk mengetahui langkah yang diambil dalam mengambil data maupun pengolahannya. Kerangka penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

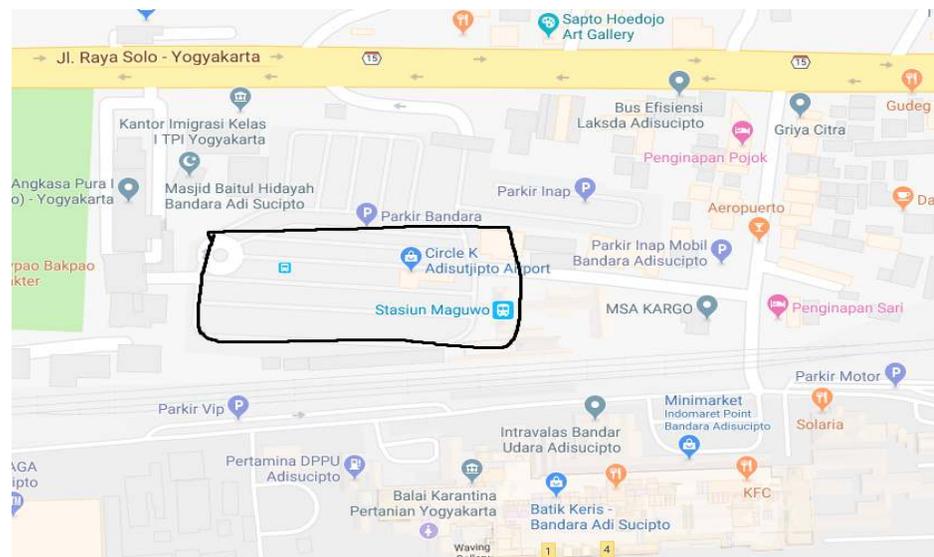


### 3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data diutuhkan dalam pengumpulan informasi untuk mencapai tujuan penelitian. Dalam pengumpulan data diperlukan lokasi penelitian terlebih dahulu setelah itu diperlukannya pengumpulan data dengan dua sumber data ayng diperlukan yaitu data primer dan data sekunder.

#### 3.2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian yang berada di wilayah parkir kendaraan roda 4 bandara Adi Sutjipto Yogyakarta yang berada di Jalan Solo Km 9, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.



Gambar 3.1 Lokasi penelitian

Sumber:Google Maps.2019

#### 3.2.2 Data Primer

##### 1. Observasi

Pada penelitian ini observasi dilakukan untuk mengamati jaringan perpipaan ataupun drainase eksisting, aliran dan reservoir eksisting.

### 3.2.3 Data Sekunder

#### 1. Data Curah Hujan

Data curah hujan berasal dari Metereolgi, Klimatologi, Geofisika (BMKG) kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Berasal dari 3 stasiun yaitu Kalipentung, Maguwoharjo, dan Adi Sutjipto.

#### 2. Data Jaringan drainase

Data saluran drainase eksisting didapat dari departemen Engineering Angkas Pura dengan mengetahui jaringan saluran drainase maka merencanakan saluran *Rainwater Harvesting* dapat direncanakan

#### 3. Catchment Area

Catchment Area pada penelitian ini yaitu luas parkir kendaraan di terminal bandara Adi Sutjipto dan luas catchmen area digunakan untuk mengetahui seberapa besar air hujan dimanfaatkan.

### 3.3 Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh selanjutnya akan diolah dimana akan menggunakan beberapa metode untuk merencanakan *Rainwater Harvesting*. Data akan diolah dengan menggunakan metode antara lain:

#### 3.3.1 Analisis Data Curah Hujan

##### A. Metode Aritmatik

Metode yang digunakan dalam mengolah data curah hujan ini ialah menggunakan metode aritmatik. Metode yang paling sederhana untuk menghitung hujan rerata pada suatu daerah.

Data pada curah hujan terdapat data yang hilang dikarenakan alat yang rusak atau hal lainnya. Data curah hujan yang hilang dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r_x = \frac{1}{n} (r_A + r_B + \dots r_n)$$

Keterangan :

$r_x$  : Curah hujan stasiun yang datanya dicari (mm).

$n$  : Jumlah stasiun yang curah hujannya telah diketahui.

$r_A, r_B, r_n$ : Curah hujan stasiun A, B, dan n (mm).

## B. Curah Hujan Kawasan

Dan untuk menghitung data curah hujan rata-rata dengan rumus sebagai berikut berikut:

$$P = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{n}$$

Keterangan:

$\bar{p}$  = Curah hujan rata-rata (mm)

$P_i$  = Curah hujan ke 1 (mm)

$N$  = Banyak data

## C. Intensitas Curah Hujan

Analisis curah hujan dapat diartikan sebagai suatu cara untuk memprediksi suatu besaran curah hujan di masa yang akan datang dengan menggunakan data curah hujan di masa yang lalu. Dan untuk teori distribusi dalam menyelesaikan persamaan umum tinggi hujan ialah sebagai berikut:

## Distribusi Normal

Untuk menghitung curah hujan dengan metode Probabilitas normal digunakan persamaan sebagai berikut:

$$X_T = \bar{x} + K_T \cdot S$$

$\bar{x}$  = Nilai rata-rata dari data hujan (mm)

$X_T$  = Hujan harian maksimum dengan periode ulang tertentu (mm)

$S$  = Standar Deviasi dari data Hujan ( mm)

$K_T$  = Faktor frekuensi, Nilainya tergantung dari T (lampiran variabel Reduksi Gauss)

Tabel 3.1 Reduski Gauss

Periode Ulang T (tahun)	Peluang	k
1.001	0.999	-3.05
1.005	0.995	-2.58
1.010	0.990	-2.33
1.050	0.950	-1.64
1.110	0.900	-1.28
1.250	0.800	-0.84
1.330	0.750	-0.67
1.430	0.700	-0.52
1.670	0.600	-0.25
2.000	0.500	0
2.500	0.400	0.25
3.330	0.300	0.52
4.000	0.250	0.67
5.000	0.200	0.84
10.000	0.100	1.28
20.000	0.050	1.64
50.000	0.020	2.05
100.000	0.010	2.33
200.000	0.005	2.58
500.000	0.002	2.88
1,000.000	0.001	3.09

Sumber:Soewarno,1995

Intensitas hujan adalah jumlah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu. Besarnya intensitasnya berbeda-beda, tergantung dari lamanya curah hujan dan frekuensi kejadiannya. Intensitas hujan diperoleh dengan cara melakukan analisis terhadap data hujan baik secara statistik maupun empiris. Intensitas hujan dihubungkan dengan durasi hujan jangka pendek misalnya 5 menit, 30 menit, 60 menit dan jam-jaman. Dalam hal ini dapat dilihat data Intensitas hujan dengan menggunakan metode Mononbe pada tabel di bawah ini :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left[ \frac{24}{t} \right]^{\frac{2}{3}}$$

Dengan:

$I$  : Intensitas curah hujan (mm /jam)

$R_{24}$  : Curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)

$t$  : Lamanya curah hujan (jam)

### 3.3.2 Perhitungan Debit Air Hujan

Debit tangkapan hujan berfungsi untuk menghitung debit hujan yang jatuh ke area *catchmen area* yang dapat dilihat dari luas area tangkapan dan intensitas serta koefisien dari area tersebut dimana merupakan lahan perkerasan batu block yang memiliki koefisien 0,5 ,dengan begitu akan di dapat debitnya setelah itu akan diketahui besaran volume tampungan hujan yang dihitung dari debitnya sehingga diketahui volume tampungannya. Metode yang umum digunakan dalam perhitungan laju aliran puncak (debit banjir atau debit rencana) yaitu metode rasional USSCS (1973). Metode ini digunakan untuk daerah yang luas pengalirannya kurang dari 300 ha (Goldman et al, 1986, dalam Suripin, 2004). Metode Rasional dikembangkan berdasarkan asumsi bahwa curah hujan yang terjadi mempunyai intensitas yang seragam dan merata di seluruh daerah pengaliran selama paling sedikit sama dengan waktu konsentrasi ( $t_c$ ). Persamaan matematik Metode Rasional adalah sebagai

$$Q = 0,278.C.I.A$$

dimana :

$Q$  :Debit ( $m^3/detik$ )

0,278 :Konstanta, diguakan jika satuan luas daerah menggunakan  $km^2$

0,002778 :Konstanta, digunakan jika satuan luas daerah menggunakan ha

$C$  : Koefisien aliran

$I$  : Intensitas curah hujan selama waktu konsentrasi (mm/jam)

$A$  : Luas daerah aliran (ha)

### **3.3.3 Jaringan Air Hujan Eksisting**

Setelah diketahui data jaringan drainase eksisting sehingga dapat merencanakan bagaimana saluran air hujan pada perencanaan *Rainwater Harvesting* untuk dilakukan penampungan air hujan.

### **3.3.4 Desain Saluran Drainase**

Desain saluran drainase ini bertujuan untuk merencanakan saluran penangkap air hujan yang berada di tanah yang berupa saluran terbuka. Saluran drainase yang mendapatkan runoof akan disalurkan ke *ground reservoir*

## **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

Pelaksanaan penelitian ini yang menjadi *Catchment Area* adalah lahan parkir dari di terminal bandara Adi Sutjipto sehingga dapat diketahui volume air hujan yang dapat dimanfaatkan. Namun sebagai pemanfaatan *Rainwater Harvesting* hanya difokuskan pada bandara Adi Sutjipto Yogyakarta.

Data curah hujan yang didapatkan dari (BMKG) Yogyakarta pada pos hujan Adi Sutjipto, Maguwo dan Kalipentung data curah hujan 7 tahun terakhir dengan metode mononbe untuk mengetahui intensitas hujan pada wilayah bandara Adi Sutjipto Yogyakarta.

Pada perencanaan saluran drainase dan jaringan perpipaan air hujan dilakukan analisis dari layout gambar dan hasil observasi pada lahan parkir kendaraan roda 4 di bandara Adi Sutjipto. Data tersebut lalu dianalisis untuk merencanakan jaringan perpipaan air hujan.

## **BAB IV**

### **GAMBARAN UMUM AIRPORT ADI SUTJIPTO**

#### **4.1 Pengertian Bandara**

Bandara ialah tempat dimana pesawat terbang untuk melakukan lepas landas dan pendaratan, minimal bandara memiliki sebuah landasan pacu /landasan terbang. Sedangkan, pengertian bandara menurut PT (PERSERO) Angkas Pura I adalah lapangan udara termasuk segala bangunan dan peralatan yang merupakan kelengkapan minimal untuk menjamin tersedianya fasilitas bagi angkutan udara untuk masyarakat.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), bandara adalah sebuah fasilitas tempat pesawat terbang dapat lepas landas dan mendarat. Tapi bandara-bandara besar lainnya dilengkapi dengan fasilitas lain seperti operator pelayanan penerbangan maupun bagi penggunaannya. Menurut *International Civil Aviation Organization (ICAO)* yang tercantum pada Annex 14, bandara adalah area tertentu di daratan atau perairan (termasuk bangunan, instalasi dan peralatan ) yang diperuntukan baik secara keseluruhan atau sebagian untuk kedatangan, keberangkatan ,dan pergerakan pesawat.

#### **4.2 Profil Bandara Adi Sutjipto**

Bandara Adi Sutjipto adalah bandara yang terletak di kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Bandara Adi Sutjipto ini fungsi awalnya diperuntukan sebagai pangkalan udara Tentara Nasional Indonesia Angkatan Udara (TNI AU). Bandara ini dulunya dinamakan Maguwo, nama tersebut sesuai dengan lokasi pangkalan udara ini yang berada di desa Maguwoharjo. Pangkalan udara Magiuwo sendiri dibangun pada tahun 1940. Kemudian dipergunakan oleh *militaire Luchvart* (Angkatan Udara Belanda) di tahun 1942.

Pada tahun 1942, Kota Yogyakarta diambil alih oleh tentara Jepang dan pangkalan udara Maguwo diambil alih oleh tentara Jepang dan pemerintah Belanda. Setelah Kemerdekaan Republik Indonesia tepatnya pada bulan November 1945, lapangan bandara diambil oleh Badan Keamanan Rakyat (BKR) Yogyakarta Timur yang dipimpin oleh bapak Umar Slamet. Pada akhir tahun 1945 Pangkalan Udara Maguwo diambil alih oleh Pemerintah Republik Indonesia dan dijadikan sebagai Pangkalan Angkatan Udara guna mempertahankan kedaulatan Republik Indonesia. Lapangan terbang ini, kemudian digunakan sebagai operasional bagi pesawat Angkatan Udara Republik Indonesia (AURI), serta untuk kegiatan latihan terbang bagi calon perwira atau taruna sekolah penerbang di Maguwo yang dipimpin oleh Marsekal muda Anumerta Agustinus Adi Sutjipto.



Gambar 4.1 Bandara Adi Sutjipto Yogyakarta

Sumber : <http://www.adisutjipto-airport.co.id>

Pada tanggal 29 Juli 1947, Pesawat Dakota VT-CLA yang dikemudikan oleh Marsekal Muda Anumerta Agustinus Adisutjipto ditembak jatuh oleh pesawat Belanda. Tahun 1950 lapangan terbang Maguwo dan fasilitas pendukung lainnya seperti pembekalan diserahkan seluruhnya kepada AURI. Dengan perkembangan zaman dan pertumbuhan serta perubahan Pemerintahan, pangkalan udara Maguwo ikut mengalami perubahan nama yang disesuaikan dengan fungsi dan peranan TNI AU. Berdasarkan Keputusan Kepala Staff Angkatan Udara No.76 Tahun 1952, terhitung pada tanggal 17 Agustus 1952 nama pangkalan udara Maguwo berganti nama menjadi pangkalan udara Adisutjipto.

Mulai tahun 1959 Bandara Adisutjipto dijadikan untuk Akademi Angkatan Udara (AAU) Republik Indonesia. Tahun 1964 Direktorat Jenderal Perhubungan Udara dengan keputusan dan atas persetujuan dari TNI AU, Pelabuhan Udara Adisutjipto Yogyakarta menjadi pelabuhan udara Gabungan Sipil dan Militer. Pada tahun 1972 dilakukan perluasan Terminal sipil yang pertama. Kemudian pada tahun 1977 dilakukan perluasan terminal lagi dikarena dinamika penerbangan komersial semakin meningkat. Pada tanggal 1 April 1992, sesuai dengan PP Nomor 48 Tahun 1992, Bandara Adisutjipto secara resmi tercantum dalam pengelolaan Perusahaan Umum Angkasa Pura I. Tanggal 2 Januari 1993 statusnya menjadi PT (PERSERO) Angkasa Pura I cabang Bandara Adisutjipto sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 5 Tahun 1993 hingga sekarang. Bandara Adi Sucipto (Adisutjipto) terletak di daerah Sleman kota Yogyakarta dengan luas bandara ini adalah sekitar 183 hektar.

#### **4.3 Fasilitas Bandara Adi Sutjtp Yogyakarta**

Fasilitas yang dimiliki oleh Bandara Adisutjipto Yogyakarta yang berada di Terminal A maupun di Terminal B yaitu

1. X'Ray *Check In*
2. X'Ray Ruang Tunggu
3. Counter *Check In*
4. FIDS (*Flight Information Display System*)
5. Toilet
6. Mushola
7. ATM
8. Bagian Informasi
9. Conveyor Belt
10. *Executive Lounge*
11. Restoran
12. Trolley
13. Taxi Land Transportation
14. Waving Gallery
15. Custom / Bea Cukai (Internasional)
16. Imigrasi (Internasional)
17. Karantina ( Internasional)
18. Money Changer
19. Counter Balai Pelayanan Penempatan dan Perlindungan Tenaga Kerja Indonesia BP3TKI (Internasional)
20. Kantor Kesehatan Pelabuhan (KKP) (Internasional)
21. X'Ray Kedatangan (Internasional)
22. Mini market

23. Halte TransJogja

24. Integrasi dengan Stasiun Kereta Api Maguwo



Gambar 4.2 Terminal B bandara Adi Sutjipto



Gambar 4.3 Terminal A bandara Adi Sutjipto



Gambar 4.4 Genangan air hujan di bandara Adi Sutjipto Yogyakarta