

BAB IV

PENDEKATAN PROGRAM PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

4.1. Pelaku Terminal

Dilakukan dengan melihat hubungan dan organisasi ruang yang terbentuk antara kelompok ruang yang dibagi berdasarkan jenis aktivitasnya yaitu kelompok aktivitas pengunjung, kelompok aktivitas pengelola, kelompok aktivitas kendaraan, kelompok aktivitas kru bus, dan kelompok aktivitas penunjang. Pada terminal angkutan jalan tipe A, terdapat 5 kelompok aktivitas yaitu kelompok aktivitas pengunjung, kelompok aktivitas pengelola, kelompok aktivitas kendaraan, kelompok aktivitas kru bus, dan kelompok aktivitas penunjang.

4.1.1 Kelompok aktivitas pengunjung

Dibagi menjadi 2 yaitu, penumpang yang akan berangkat (menuju lokasi tujuan) dan penumpang yang akan turun (dari lokasi tujuan). Menurut survey, kegiatan didalam terminal bagi penumpang berangkat lebih lama bila dibandingkan kegiatan penumpang datang.

4.1.2 Kelompok aktivitas pengelola

Pengelolaan terminal di Indonesia masuk kedalam tanggung jawab DISHUB melalui unit UPTD ((Unit Pelaksana Teknis Dinas) setiap terminal bus tipe A. Dalam UPTD (Unit Pelaksana Teknis Dinas) Terminal terdapat sub-organisasi untuk melaksanakan sebagian tugas UPTD terminal dalam bidang penyelenggaraan terminal (Peraturan Walikota Bandung Nomor 402 Tahun 2006). Sub unit pengelolaan terminal tersebut adalah :

- *Kepala Terminal*
Bertanggung jawab atas koordinasi pelaksanaan tugas para pegawai di terminal dan pegawai dari unit lain yang bertugas di lingkungan terminalnya dan melakukan koordinasi, evaluasi, dan optimalisasi terminal melalui/dengan UPTD dan unit-unit internal.
- *Urusan Administrasi*
Bertanggung jawab atas segala hal tentang pengadministrasian terminal.
- *Urusan Pengawasan dan Pengendalian Operasional*

Bertanggung jawab atas jalannya operasional dan ketertiban di terminal. Menjaga kelancaran arus lalu lintas dan keamanan selama pelaksanaan operasional terminal.

- *Urusan Retribusi*
Bertanggung jawab atas penarikan retribusi dari jasa penggunaan fasilitas pelayanan terminal
- *Urusan Ketertiban, Kebersihan, dan Keindahan (K3)*
Bertanggung jawab atas kebersihan di terminal (1 kasub, 3 staff kebersihan, 9 tenaga kebersihan)

4.1.3 Kelompok aktivitas kendaraan

Kendaraan yang beraktivitas di dalam terminal antara lain kendaraan umum/bus baik AKAP dan AKDP, kendaraan umum dalam kota (angkutan kota, angkutan desa, dsb) dan kendaraan pribadi (mobil pribadi, motor pribadi, taksi, ojek)

4.1.4 Kelompok Aktivitas Awak Bus

Awak bus yang beraktivitas didalam terminal adalah supir bus, kondektur, teknisi bus, dan staff agen perusahaan otobus. Area aktivitas awak bus mayoritas di zona pool / parkir bus dan loket PO, sehingga dibutuhkan jalur khusus antara kedua ruang ini agar sirkulasi antara awak bus dan calon penumpang tidak bercampur untuk mengurangi praktek calo.

4.1.5. Kelompok aktivitas penunjang

Kelompok aktivitas penunjang adalah aktivitas-aktivitas yang melengkapi/menunjang aktivitas utama yang dilakukan oleh pengunjung, pengelola terminal, awak bus, dan servis. Aktivitas yang dilakukan adalah beribadah, makan, minum, dsb.

4.2. Pendekatan Aktivitas dan Kebutuhan Ruang

Berikut adalah tabel analisa aktivitas dan ruang yang dibutuhkan :

No.	Pelaku Aktivitas	Aktivitas	Analisa Kebutuhan Ruang/Fasilitas
1	<i>Kelompok Aktivitas Pengunjung</i>		
	Penumpang	<ul style="list-style-type: none"> • Memarkir kendaraan • Mencari informasi • Membeli tiket bus • Membeli karcis peron • Menunggu keberangkatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Area parkir • R. Informasi • Loket PO Bus • Loket karcis • R. Tunggu

		<ul style="list-style-type: none"> • Naik ke bus • Turun dari bus • Menunggu jemputan • Beribadah • Makan minum • Menitipkan barang • Mengambil uang di ATM • Membeli souvenir • Keperluan toilet • Perawatan kesehatan • Menyusui 	<ul style="list-style-type: none"> • Area keberangkatan • Area kedatangan • Lobby • Musholla/masjid • Food court • Loker/tempat penitipan barang • ATM center • Kios souvenir • Toilet • R. Kesehatan • R. Laktasi
	Pengantar/jemput	<ul style="list-style-type: none"> • Memarkir kendaraan • Menunggu penumpang • <i>Drop off</i> dan <i>pick up</i> penumpang • Mencari informasi • Makan-minum • Beribadah • Keperluan ke toilet 	<ul style="list-style-type: none"> • Area parkir • Lobby • <i>Drop off area</i> • R. informasi • Food court • Musholla/masjid • Toilet
2	Kelompok Aktivitas Pengelola		
	<ul style="list-style-type: none"> - Kepala terminal - Kepala urusan terminal - Staff administrasi - Staff kebersihan - Staff keamanan internal - Petugas retribusi - Polisi penjaga 	<ul style="list-style-type: none"> • Memarkir kendaraan • Melakukan kegiatan administrasi • Rapat/koordinasi • Menerima tamu • Beribadah • Keperluan toilet • Menarik retribusi • Menyimpan arsip • Pengawasan • Istirahat • Menyimpan peralatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Area parkir • R. kantor pengelola • R. rapat • R. tamu • Musholla/masjid • Toilet • Pos retribusi • R.arsip • Menara pengawas • Pantry • Gudang
3	Kelompok Aktivitas Kendaraan Umum		
	<ul style="list-style-type: none"> - Bus AKAP - Bus AKDP - Angkutan desa - ojek - taksi 	<ul style="list-style-type: none"> • Istirahat • Menaikan penumpang • Menurunkan penumpang • Membayar retribusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Pool bus • Area keberangkatan • Area kedatangan • Pos retribusi • <i>Drop off area</i>
4	Kelompok Aktivitas Awak Bus		

	<ul style="list-style-type: none"> - Supir bus - Kondektur bus - Teknisi bus - Agen perusahaan otobus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Istirahat • Beribadah • Makan-minum • Merawat kendaraan • Mengisi bahan bakar • Melakukan kegiatan administrasi • Keperluan toilet 	<ul style="list-style-type: none"> • R. istirahat awak • Musholla/masjid • Kantin • Bengkel & tempat cuci kendaraan • SPBU • Loker PO bus • Toilet
--	--	--	---

Tabel 4. 1: Tabel analisa aktivitas dan kebutuhan ruang
Sumber : Analisa pribadi, 2018

Berdasarkan rekapitulasi tabel analisa diatas dan data standar pelayanan minimum terminal penumpang, dapat diketahui fasilitas-fasilitas yang dibutuhkan dalam merancangan terminal antara lain :

1. Fasilitas Utama

- Area parkir kendaraan angkutan
- Area parkir kendaraan pribadi
- Bangunan kantor pengelola
- Area keberangkatan angkutan umum
- Area kedatangan angkutan umum
- Area *drop off* dan *pick up*
- Menara pengawas
- Loker penjualan karcis
- Loker penjualan tiket bus
- Ruang istirahat awak bus
- Ruang informasi
- Pos retribusi
- Pos keamanan

2. Fasilitas Penunjang

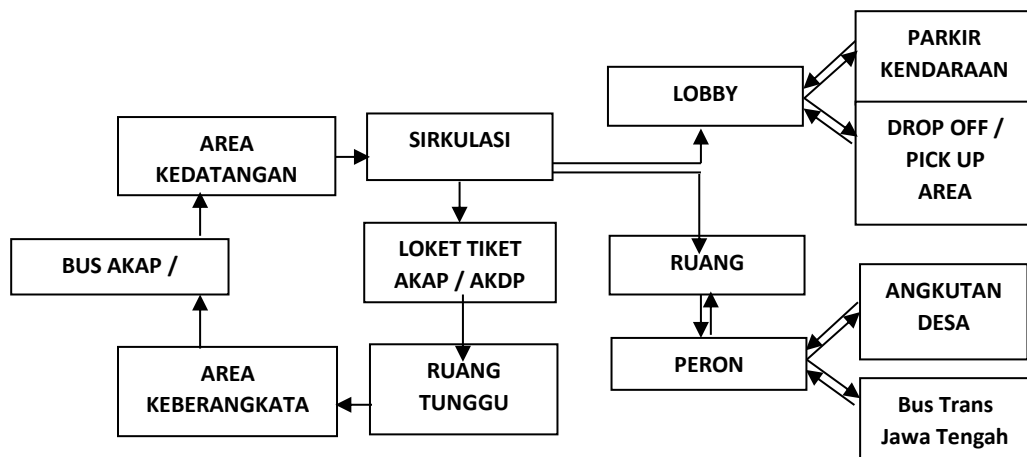
- Kamar mandi/WC
- Musholla/masjid
- Kios komersil
- Ruang kesehatan
- Ruang laktasi
- ATM center
- Food court
- Bengkel & tempat cuci kendaraan angkutan
-

3. Fasilitas Tambahan

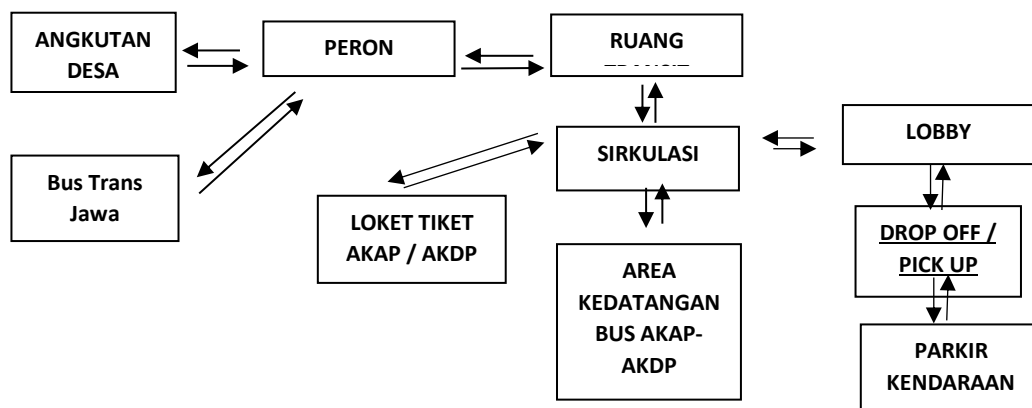
- Ruang transit
- Lobby / hall utama
- Area trolley koper
- Smoking area
- Charging spot

4.3. Pendekatan Aspek Sirkulasi

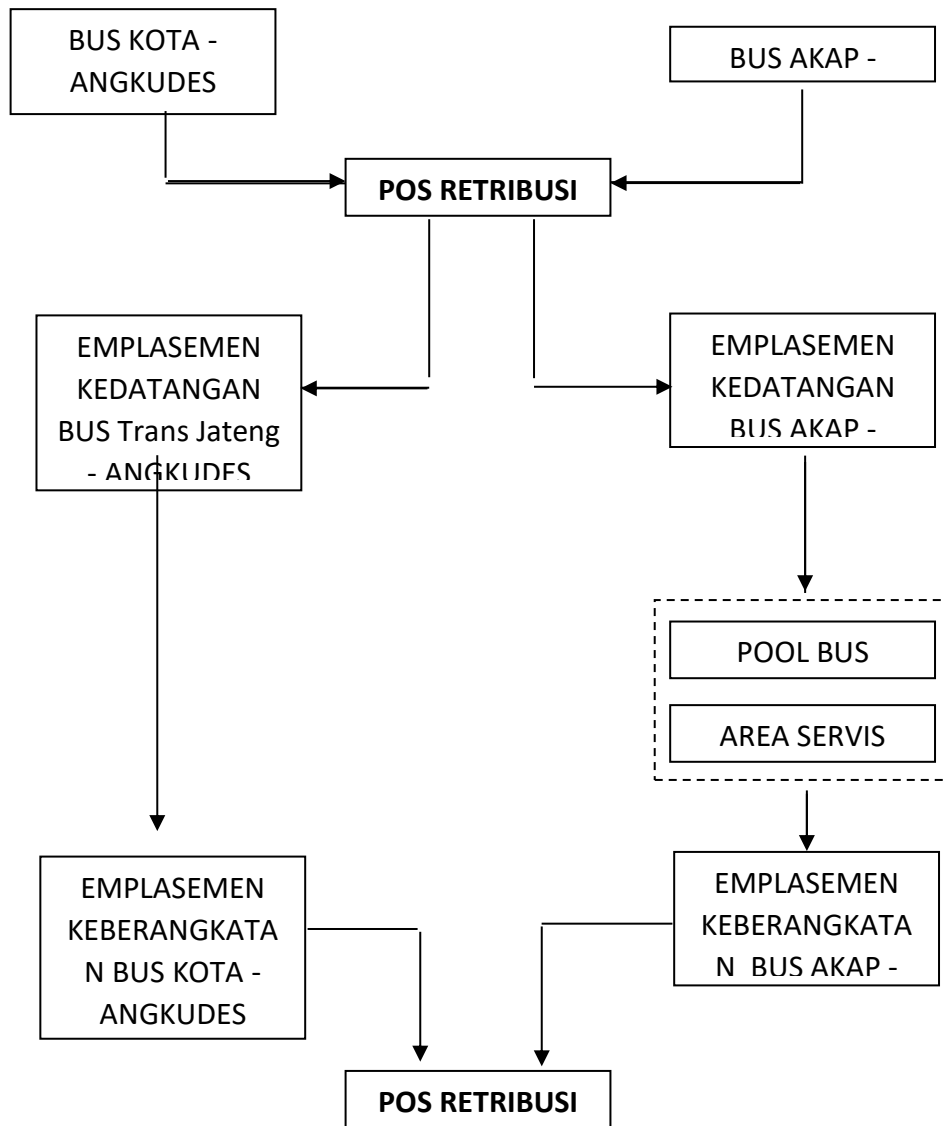
Dari pendekatan aktivitas dapat diketahui pola-pola para pelaku aktivitas tersebut sehingga analisa sirkulasi dari masing-masing pelaku kegiatan dapat diketahui. Urutan kegiatan menentukan sirkulasi para pelaku aktivitas masing-masing. Pelaku aktivitas seperti Penumpang contohnya, secara garis besar memiliki 2 jenis sirkulasi yaitu sirkulasi kedatangan dan keberangkatan. Kemudian terdapat sirkulasi kendaraan (AKAP, AKDP, angkutan kota, dll), sirkulasi awak bus, dan sirkulasi pengantar dan penjemput.



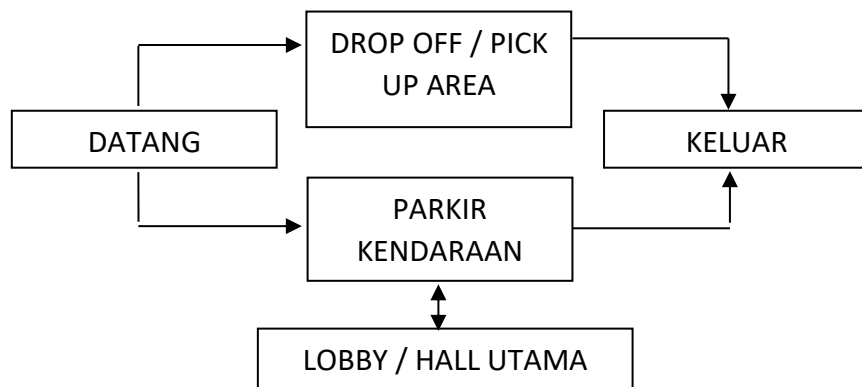
Gambar 4. 1: Pola sirkulasi penumpang bus AKAP dan AKDP
Sumber : Analisa penulis, 2018



Gambar 4. 2 : Pola sirkulasi penumpang angkutan desa dan Trans Jateng
Sumber : Analisa penulis, 2018



Gambar 4. 3 : Pola sirkulasi bus AKAP – AKDP dan angkutan kota
 Sumber : Analisa pribadi, 2018



Gambar 4. 4 : Sirkulasi pengantar atau penjemput penumpang
 Sumber : Analisa pribadi, 2018

4.3.1 Pendekatan Persyaratan ruang

Pendekatan persyaratan ruang dilakukan untuk mencari karakter ruang yang dibutuhkan agar ruang berfungsi dengan baik. Pendekatan persyaratan ruang juga akan menghasilkan gambaran sistem utilitas, hubungan antar ruang, sistem struktur serta aspek kearsitekturan yang akan diterapkan nantinya. Analisa berikut berdasarkan hasil studi banding ke terminal-terminal tipe A yang sudah ada di Jawa Tengah dan DKI Jakarta.

No	Fasilitas	Karakteristik ruang
1	Lobby	<ul style="list-style-type: none"> - Berupa ruang sirkulasi terbuka atau dengan dinding - Mudah dijangkau dengan visibilitas <i>main entrance</i> yang jelas - Dilengkapi CCTV, papan informasi, speaker, dll
2	Ruang tunggu	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang tunggu terhubung dengan area keberangkatan namun memiliki batas diantaranya - Terdapat pusat informasi - Bisa ruang terbuka ataupun dengan dinding - Dilengkapi cctv dan speaker informasi - Butuh pengkondisian udara berupa AC - Terdapat kursi untuk tempat duduk calon penumpang bus
3	Toilet	<ul style="list-style-type: none"> - Tersedia toilet difabel - Tersedia air bersih yang cukup, penerangan, dan ventilasi udara yang baik - Gratis
4	Musholla/fasilitas peribadatan	<ul style="list-style-type: none"> - Tersedia penitipan sepatu/loker barang - Tersedia air bersih dan ventilasi udara yang baik untuk tempat wudhu - tersedia AC atau ventilasi udara
5	Loket tiket	<ul style="list-style-type: none"> - terletak didekat lobby - sirkulasi loket atau antrian harus jelas - informatif
6	Kios	<ul style="list-style-type: none"> - area komersil terpisah dengan area keberangkatan dan kedatangan - ruang kios mengikuti modul struktur
7	Ruang kesehatan	<ul style="list-style-type: none"> - memiliki sejumlah bilik pemeriksaan - pengkondisian udara harus baik - dekat dengan ruang tunggu - memiliki akses khusus untuk memudahkan sirkulasi pasien
8	Ruang transit	<ul style="list-style-type: none"> - jalur terlindungi atap dan tidak crossing dengan kendaraan bermotor - terhubung dengan sarana transportasi lain - memiliki ramp atau lift untuk difabel

9	ATM center	- Dekat lobby -terdapat cctv dan petugas keamanan
10	Ruang laktasi	- ruang tertutup dengan fasilitas lengkap untuk kenyamanan ibu menyusui
11	Kantor pengelola	- memiliki bilik sesuai kebutuhan staff - ruang kepala pengelola dan kepala sub-unit terpisah dengan staff -memiliki ruang tunggu untuk tamu kantor
12	Ruang pengawas	- bisa tergabung dengan pusat informasi atau terpisah - memiliki akses monitor cctv
13	Pos retribusi	- terletak di jalur kedatangan bus
14	Pos keamanan	- tersedia petugas keamanan yang mengatur jam operasional terminal - terletak di beberapa titik vital seperti pintu masuk dan keluar
15	Parkir pengelola	- akses terpisah dengan angkutan penumpang
16	Ruang istirahat awak bus	- terhubung dengan parkir angkutan (pool bus) - memiliki akses tersendiri yang berbeda dengan akses pengunjung
17	Parkir kendaraan angkutan	- parkir sesuai dengan jenis kendaraan dan rute trayek - terhubung dengan area kedatangan dan keberangkatan
18	Bengkel dan tempat cuci kendaraan angkutan	- berupa ruang terbuka dengan atap dan sekat -terletak dekat dengan pool bus
19	Gudang	- dekat dengan ruang servis - terdapat ventilasi udara
20	Ruang servis (ME)	- memiliki akses sendiri - terdapat ventilasi udara untuk alat-alat yang menghasil panas dalam jumlah besar

Tabel 4. 2 : Fasilitas dan karakteristik ruang pada terminal penumpang tipe A
Sumber : Analisa Pribadi, 2018

Menurut buku Time-Saver Standart for Building Type edisi ke-dua (2), standar sirkulasi minimum dalam persen adalah sebagai berikut :

No.	Persentase	Keterangan
1	5% - 10%	Standar minimum
2	20%	Standar kebutuhan keleluasaan
3	30%	Tuntutan kenyamanan fisik
4	40%	Tuntutan kenyamanan psikologis
5	50%	Tuntutan spesifik kegiatan
6	70% - 100%	Terkait dengan banyak kegiatan

Tabel 4. 3 :Persentase besaran sirkulan sirkulasi
Sumber : Time Saver Standart for Building (Joseph De Chiara J. h., 1983)

4.3.2 Pendekatan Kapasitas & Besaran Ruang

Penentuan kapasitas dan besaran ruang Relokasi Terminal Terboyo adalah dengan perhitungan jumlah kendaraan dan penumpang yang datang pada terminal terboyo pada masa aktifnya, yaitu sebelum tahun 2017 :

No	Tahun	Jumlah Penumpang Perhari
	2005	991.558
	2006	547.169
	2007	698.645
	2008	714.029
	2009	599.274
	2010	650.483
	2011	706.815
	2012	800.586
	2013	995.924
	2014	1.230.693
	2015	1.566.223

Tabel 4. 4 : Jumlah pengunjung terminal Bintoro
Sumber : (Badan Pusat Statistik Kota Semarang, 2016)

Berdasarkan data pada tabel diatas, maka dapat dicari estimasi pengunjung terminal pada 12 tahun kedepan menggunakan metode ramalan (*forecasting*) regresi linear (*least square*).

$$y_c = a + bx$$

$$a = \frac{\sum y}{n}$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

Yc = Jumlah pengunjung tahun c

n = Jumlah data

a = konstanta

b = Parameter

X = jumlah tahun proyeksi

(Kurniawan F. , 2016)

Tahun	Jumlah pengunjung pertahun (Y)	X	X ²	Xy
2005	991.558	-5	25	-4957790
2006	547.169	-4	16	-2188676
2007	698.645	-3	9	-2095935
2008	714.029	-2	4	-1428058
2009	599.274	-1	1	-599274
2010	650.483	0	0	0
2011	706.815	1	1	706815
2012	800.586	2	4	1601172
2013	995.924	3	9	2987772
2014	1.230.693	4	16	4922772
2015	1.566.223	5	25	7831115
$\sum y = 9.501.399$			$\sum x^2 = 110$	$\sum xy = 6779913$

Tabel 4. 5 : Analisa perhitungan jumlah pengunjung menggunakan metode *forecast least square*
 Sumber : Analisa Pribadi, 2018

Tahun (Yc)	X
2016	6
2017	7
2018	8
2019	9
2020	10
2021	11
2022	12
2023	13
2024	14
2025	15
2026	16

Tabel 4. 6 : Hasil *forecast* jumlah pengunjung terminal untuk 12 tahun kedepan
 Sumber : Analisa Pribadi, 2018

$$a = \frac{\sum y}{n}$$

$$a = \frac{9501339}{11}$$

$$a = 863763,5$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

$$b = \frac{6779913}{110}$$

$$b = 616635,57$$

$$y_c = a + bx$$

$$y_{2026} = 863763,5 + (616635,57 \times 16)$$

$$y_{2026} = 10.729.932 \text{ penumpang/tahun}$$

$$y_{2026} = \mathbf{29805 \text{ penumpang/hari}}$$

1. Kelompok ruang fasilitas parkir angkutan (pool)

a. *Parkir bus AKAP & AKDP*

1 (satu) bus AKAP / AKDP mampu menampung 50 penumpang sekali jalan, dengan asumsi pada waktu hari libur keagamaan (lebaran dan natal) kursi penumpang terpenuhi 75% dari kapasitas maka 1 bus mengangkut 37,5 orang atau 38 orang. Berdasarkan wawancara dengan kepala UPTD Terminal Terboyo dan Terminal Pulo Gebang, waktu operasional standar dari terminal adalah mulai pukul 04.00 sampai 21.00 (16 jam) dengan waktu parkir dan mayoritas waktu istirahat bagi awak bus AKAP-AKDP adalah sekitar 2-3 jam.

$$\begin{aligned} 29805 \text{ orang/hari} &= 1862 \text{ orang/jam} = 794.8 \text{ bus/hari} \\ &= 49,7 \text{ bus/jam} \\ &\text{atau } 50 \text{ bus/jam} \end{aligned}$$

- *Akumulasi kapasitas parkir bus*

Asumsi kapasitas parkir bus = 50 bus

Rata-rata bus AKAP-AKDP yang masuk 26 bus/jam dan berangkat 31 bus/jam (Maharani, 2016).

$$\begin{aligned} &= \sum \text{bus masuk} - \sum \text{bus keluar} + \sum \text{bus parkir} \\ &= 26 - 31 + 50 \\ &= 45 \text{ bus} \end{aligned}$$

- SRP bus = $42,5 \text{ m}^2 \times 45 \text{ bus} = 1912,5 \text{ m}^2 = 1913 \text{ m}^2$

b. *Parkir bus kota Trans Jawa Tengah*

Mengacu pada data BRT Trans Semarang koridor II, terdapat 5 bus/jam yang masuk kedalam terminal. Waktu keberangkatan BRT adalah setiap 20 menit dengan waktu pelayanan maksimal 15 menit. Maka minimal disediakan ruang untuk 3 bus BRT. Dengan menggunakan model parkir tegak lurus, maka luasan parkir adalah :

- SRP bus = $20 \text{ m}^2 \times 3 \text{ bus} = 60 \text{ m}^2$

c. *Parkir Angkutan Desa*

Menurut survey dan pengamatan, terdapat 37 angkutan desa yang masuk kedalam Terminal Bintoro Demak dalam 1 hari,

dengan waktu masuk, berhenti, dan berangkat setiap 20 menit.

$$\begin{aligned} &= \sum bus\ masuk - \sum bus\ keluar + \sum bus\ parkir \\ &= 37 - 37 + 37 \\ &= 37\ bus \end{aligned}$$

- SRP bus = $20\ m^2 \times 37\ bus = 740\ m^2$

d. *Area Istirahat awak bus*

Ruang istirahat awak bus terdiri atas beberapa ruang seperti ruang istirahat, ruang inap, dan toilet awak bus.

Kapasitas parkir bus = 45 bus, estimasi dalam 1 bus butuh 2 awak maka jumlah kapasitas ruang istirahat adalah 90 orang.

- *Ruang istirahat*

Ruang gerak standar 1 orang = $1,2\ m^2$
 $90\ orang \times 1,2 = 108\ m^2$

- *Ruang inap*

Menurut studi banding yang dilakukan Afrianto Andika tahun 2014, 1 unit ruang inap berukuran $15\ m^2$, diasumsikan terdapat 45 unit maka luas menjadi $= 675\ m^2$

- *Lavatory*

Menurut PM 40 tahun 2015 tentang standar pelayanan terminal tipe A :

- Area toilet pria minimal terdapat :
3 WC (perunit $1,16\ m^2$), 1 WC difabel (per unit $2,56\ m^2$), 2 wastafel ($1,2\ m^2$), dan 4 urinoir (per unit $0,57\ m^2$) ditambah sirkulasi 30% maka total luasan $12,4\ m^2$.
- Area toilet wanita terdapat 6 WC, 1 WC difabel, dan 2 wastafel ditambah sirkulasi 30% maka total luasan $14\ m^2$.
- Terdapat ruang janitor 2 unit dengan luas $2\ m^2/unit$

Luas total area istirahat awak bus = $108 + 675 + 30,4 = \underline{813 \text{ m}^2}$

e. *Bengkel dan tempat cuci angkutan*

Menurut studi banding pada terminal tirtonadi, terdapat area bengkel dan cuci dengan kapasitas 4 bus untuk bengkel dan 2 bus untuk tempat cuci.

SRP bus = 42 m^2 , $6 \times 42 = \underline{252 \text{ m}^2}$

2. Kelompok ruang fasilitas umum

Berdasarkan buku *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Diwilayah Perkotaan Dalam Trayek tetap dan Teratur tahun 2002*, terdapat standar kualitas pelayanan kendaraan umum :

no	aspek	parameter	Standar
1	Waktu tunggu	Waktu penumpang menunggu angkutan : a. Rata-rata b. maksimum	(menit) 5-10 10-20
2	Waktu perjalanan	Waktu perjalanan setiap hari dari/ke tempat a. Rata-rata b. maksimum	(jam) 1-1,5 2-3
3	Headway	Waktu antara kendaraan a. headway ideal b. headway puncak	(menit) 5-10 2-5
4	Kecepatan angkutan	Berdasarkan kelas jalan a. Kelas II b. Kelas III a c. Kelas III b d. Kelas III c Berdasarkan jenis trayek a. Cabang b. Ranting	(km/jam) 30 20-40 20 10-20 20 10

Tabel 4. 7 : tabel standar kualitas pelayanan kendaraan umum
Sumber : Dinas Perhubungan, 2002

a. *Food court*

Sesuai dengan Buku UPTD Terminal Terboyo tahun 2001, foodcourt memiliki 10 kios makanan dengan luas masing-masing 9 m^2 / retail. Setiap kios memiliki 3 meja makan dengan ukuran 4 m^2 /unit. total area food court :

$10 \times 21 \text{ m}^2 = \underline{210 \text{ m}^2}$

b. Lobby

dalam area lobby, terdapat ruang seperti hall utama, ruang informasi, dan ATM center.

- Hall utama

Hall utama dihitung berdasarkan rumus :

$$L = J_p \times (t/60) \times L_k$$

$$L = 29805 \times (5/60) \times 1,5 \text{ m}^2$$

$$L = \underline{3.725 \text{ m}^2}$$

J_p : Jumlah seluruh penumpang yang datang perhari

t : waktu pelayanan dalam fasilitas

L_k : kebutuhan luas setiap orang yaitu $1,5 \text{ m}^2 / \text{orang}$ (Joseph De Chiara J. h., 1983)

- R. informasi

Berdasarkan studi banding pada Terminal Tirtonadi Surakarta, luas ruang informasi 18 m² dengan kapasitas 2 orang petugas.

- ATM center

Diasumsikan 1 unit ATM membutuhkan 2 m^2 , dengan jumlah 6 unit mesin dan ruang sirkulasi sekitar 50% maka dibutuhkan luas ATM center sebesar 18 m²

c. Pickup and Dropoff Area

Menurut survey di Terminal Pulo Gebang, terdapat 4 mobil di area drop off dalam 5 menit. Maka ruang untuk area drop off adalah :

$$\text{SRP Mobil} \times \text{jumlah} = 12,5 \times 4 = \underline{50 \text{ m}^2}.$$

d. Kios komersil

Menurut data dari Studi Standarisasi Perencanaan Kebutuhan Fasilitas Perpindahan Angkutan Umum di Wilayah Perkotaan yang dilakukan Dirjenhubdat dan LPM UGM tahun 1993, kebutuhan luas kios komersil di terminal tipe A adalah 1575 m². Dengan jumlah kios yang harus direlokasi pada terminal terboyo sejumlah 50 kios.

e. Masjid

Terminal terboyo memiliki musholla eksisting berkapasitas 280 orang dengan luas 256 m^2 , untuk mengakomodasi kenaikan pengunjung pada tahun-tahun mendatang maka

kapasitas ditingkatkan menjadi 300 orang. Standar ukuran ruang sholat adalah $1 \text{ m}^2 / \text{orang}$. Tambahan ruang wudhu dengan jumlah keran 6 unit untuk masing-masing pria dan wanita dengan luas masing-masing 9 m^2 .

- ruang wudhu = 18 m^2
 - ruang sholat = 300 m^2
 - penitipan barang = 8 m^2
- Luas Total = 326 m^2

f. Loket tiket PO AKAP-AKDP

Berdasarkan data dari Daftar Trayek dan Perusahaan Melayani Terminal Tirtonadi, terdapat 38 PO yang memiliki trayek semarang dengan luas kios perunit 18 m^2 total luas menjadi 684 m^2

g. Lavatory

Menurut PM 40 tahun 2015 tentang standar pelayanan terminal tipe A :

- Area toilet pria minimal terdapat :
3 WC (perunit $1,16 \text{ m}^2$), 1 WC difabel (per unit $2,56 \text{ m}^2$),
2 wastafel ($1,2 \text{ m}^2$), dan 4 urinoir (per unit $0,57 \text{ m}^2$)
ditambah sirkulasi 30% maka total luasan $12,4 \text{ m}^2$
- Area toilet wanita terdapat 6 WC, 1 WC difabel, dan 2
wastafel ditambah sirkulasi 30% dengan total luasan 14 m^2
- Terdapat ruang janitor 2 unit dengan luas $2 \text{ m}^2 / \text{unit}$

Luas total lavatory : $12,4 + 14 + 4 = 30,4 \text{ m}^2$

Dalam terminal diestimasikan terdapat 4 unit toilet (area tunggu keberangkatan, area tunggu kedatangan, area foodcourt, area lobby). Sehingga total kapasitas lavatory 121 m^2

h. Ruang kesehatan

Menurut *Studi Standarisasi Perencanaan Kebutuhan Fasilitas Perpindahan Angkutan Umum di Wilayah Perkotaan* oleh

Dirjenhubdat dan LPM UGM pada tahun 1994, besaran ruang kesehatan / pertolongan pertama adalah 45 m².

i. *Ruang laktasi*

Menurut studi banding, ruang laktasi memiliki 2 bilik dengan luas 4m²/bilik. Luas total ruang laktasi 8 m².

j. *Smoking area*

Diasumsikan dapat menampung 15 orang. Dengan standar ruang gerak minimal 1 orang adalah 1,5 m². Luas smoking area menjadi 24 m².

k. *Parkir Kendaraan Pribadi*

Dihitung menggunakan rumus penghitungan Fasilitas Parkir dengan pendekatan *headway* dan waktu kerja PNS dikarenakan potensi penduduk Kabupaten Demak yang akan meninggalkan kendaraan pribadinya dan menggunakan bus untuk berkomuter menuju Kota Semarang. Diasumsikan *Headway* kendaraan pribadi adalah 1 jam, waktu kerja PNS adalah pukul 08.00 – 15.00 (7 jam).

SRP mobil = 12,5 m²/unit

SRP motor = 1,4 m²/unit

$$WT_i = \frac{1}{6} \times WPI$$

$$JK_i = \frac{WT_i}{Hi}$$

$$FPK_i = JK_i \times SRP_i$$

FPK_i = Fasilitas parkir kendaraan untuk moda *i* (m²)

JK_i : Jumlah kendaraan moda *i*

WT_i : Waktu Tunggu Kendaraan *i* di dalam terminal (menit)

Hi : Headway Kendaraan (menit)

WPI : Waktu Perjalanan Kendaraan *i* (menit)

SRP_i : Satuan Ruang Parkir Kendaraan (m²/kendaraan)

WT _i = 1/6 x 7 jam	JK _i = WT _i /Headway	FPK _i = JK _i x SRP _i
WT _i = 1/6 x 420 menit	JK _i = 70/60 (setiap 1 jam)	FPK _i = 1,2 x 20
WT _i = 70	JK _i = 1,16	FPK _i = 24 mobil atau 480 m ²

Standar minimal kebutuhan parkir untuk terminal tipe A adalah 600 m^2 , luas area untuk mobil berdasarkan hitungan diatas adalah 480 m^2 . Untuk kendaraan roda dua, perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$600 - 480 = 120 \text{ m}^2$$

$$120 \text{ m}^2 / \text{SRP motor} = 120/1,4 = 85 \text{ motor}$$

Sehingga luas parkir adalah 600 m^2 dengan rincian 24 slot mobil dan 85 slot motor.

l. Area keberangkatan bus AKAP dan AKDP

- *Ruang Tunggu*

Jumlah penumpang pada jam sibuk adalah 1862 orang/jam. Diasumsikan jumlah pengantar adalah 10% menjadi 186 orang/jam. Total menjadi 2048 orang/jam. Menurut standar ruang gerak $1,5 \text{ m}^2/\text{orang}$. Luas ruang tunggu keberangkatan adalah 3072 m^2 .

- *Emplasemen Keberangkatan*

Terdapat 38 PO yang aktif di Terminal Terboyo. Dengan standar luas tiap peron adalah 20 m^2 maka luas total emplasemen adalah $20 \times 38 = \underline{760 \text{ m}^2}$

m. Area Kedatangan bus AKAP dan AKDP

- *Ruang penjemput*

Jumlah penumpang pada jam sibuk adalah 1862 orang/jam. Diasumsikan jumlah pengantar adalah 10% menjadi 186 orang/jam dibulatkan menjadi 200 orang/jam Menurut standar ruang gerak $1,5 \text{ m}^2/\text{orang}$. Luas ruang penjemput adalah $200 \times 1,5 = \underline{300 \text{ m}^2}$

- *Emplasemen Kedatangan*

Setiap bus membawa maksimal 50 penumpang, waktu turun untuk setiap penumpang adalah 2,4 detik/penumpang (Khisty & Hall, 2006) sehingga setiap bus membutuhkan 2 menit untuk menurunkan penumpang, diasumsikan waktu tambahan untuk menurunkan bagasi dan lain-lain berkisar 5 menit sehingga total waktu bus berhenti adalah 7 menit. Terdapat 1 bus masuk setiap 3 menit (Maharani, 2016) sehingga dibutuhkan minimal 2 peron. Menurut analisa,

luas peron adalah 60 m^2 / peron, sehingga total luas peron adalah 120 m^2 .

n. *Area keberangkatan dan Kedatangan Angkudes*

Menurut survey dan pengamatan, terdapat 37 angkutan desa yang masuk kedalam Terminal Bintoro Demak dalam 1 hari, dengan waktu masuk, berhenti, dan berangkat setiap 20 menit.

- *Ruang Tunggu dan Kedatangan*

Setiap angkutan berkapasitas 20 penumpang, $20 \times 37 = 740$ penumpang perhari. Standar gerak manusia adalah $1,5 \text{ m}^2$, maka total kebutuhan ruang adalah $740 \times 1,5 = 1100 \text{ m}^2$.

- *Emplasemen Keberangkatan*

Waktu pelayanan rata-rata dari angkutan desa menurut standar adalah 10 menit, bila waktu keberangkatan adalah setiap 20 menit maka dibutuhkan ruang untuk 2 bus. SRP dari angkutan desa adalah 20 m^2 . Total kebutuhan adalah 40 m^2 .

o. *Area keberangkatan dan Kedatangan BRT Trans Jateng*

Mengacu pada data BRT Trans Semarang koridor II, terdapat 5 bus/jam yang masuk kedalam terminal. Waktu keberangkatan BRT adalah setiap 20 menit dengan waktu pelayanan maksimal 15 menit. Maka minimal disediakan ruang untuk 3 bus BRT. Dengan menggunakan model parkir tegak lurus, maka luasan area adalah :

- *Ruang Tunggu dan Kedatangan*

Setiap angkutan berkapasitas 30 penumpang, $30 \times 3 = 90$ penumpang perhari. Standar gerak manusia adalah $1,5 \text{ m}^2$, maka total kebutuhan ruang adalah $90 \times 1,5 = 135 \text{ m}^2$.

- *Emplasemen Kedatangan dan Keberangkatan*

SRP bus = $20 \text{ m}^2 \times 3 \text{ bus} = 60 \text{ m}^2$

3. Kelompok Ruang Fasilitas Pengelola

a. *Ruang Kepala Terminal*

Ruang kepala terminal dengan perabotan serta ruang tamu berdasarkan analisis dan survey sebesar 20 m^2 .

b. Ruang Kepala Urusan

Terdapat 4 urusan dalam terminal. Ruang kepala urusan dengan perabotan serta ruang tamu berdasarkan analisis dan survey sebesar $10 \text{ m}^2/\text{unit}$. Maka totalnya adalah 40 m^2 .

c. Ruang Staff

Standar luas area kerja (kubikel) adalah $4 \text{ m}^2/\text{orang}$, dengan jumlah staff sebanyak 15 staff. Ruang maka luasnya menjadi 60 m^2 .

d. Ruang Tamu

Diasumsikan dapat menampung 8 orang, dengan standar ruang gerak $1,5 \text{ m}^2/\text{orang}$ maka luasnya menjadi 12 m^2 .

e. Ruang Rapat

Dengan jumlah pengelola sebanyak 35 pegawai dari 40 pegawai dan ruang gerak $1,5 \text{ m}^2$, luas ruangan menjadi $52,5 \text{ m}^2$.

f. Pantry

Diasumsikan seluas 12 m^2 .

p. Lavatory

Menurut PM 40 tahun 2015 tentang standar pelayanan terminal tipe A :

- Area toilet pria minimal terdapat :
3 WC (perunit $1,16 \text{ m}^2$), 1 WC difabel (per unit $2,56 \text{ m}^2$) , 2 wastafel ($1,2 \text{ m}^2$), dan 4 urinoir (per unit $0,57 \text{ m}^2$) ditambah sirkulasi 30% maka total luasan $12,4 \text{ m}^2$
- Area toilet wanita terdapat 6 WC, 1 WC difabel, dan 2 wastafel ditambah sirkulasi 30% dengan total luasan 14 m^2
- Terdapat ruang janitor 2 unit dengan luas $2 \text{ m}^2/\text{unit}$

Luas total lavatory : $12,4 + 14 + 4 = \underline{30,4 \text{ m}^2}$

g. Ruang istirahat tenaga kebersihan

Berdasarkan survey, jumlah rata-rata personil kebersihan adalah 75 orang. Diasumsikan dengan 3 kali shift (pagi-siang-

malam) maka terdapat 25 orang didalam terminal. Dengan standar ruang gerak 1,5 m² maka luas ruang adalah 37,5 m².

h. Menara pengawas

Menurut sebuah studi standarisasi oleh Dirjenhubdat dan LPM UGM pada tahun 1994, kapasitas ruang pengawas adalah 6 orang. Dengan standar ruang gerak 1,5 m² ditambah dengan perabot meja lemari serta sirkulasi maka luasnya menjadi 20 m².

i. Pos retribusi

Menurut sebuah studi standarisasi oleh Dirjenhubdat dan LPM UGM pada tahun 1994, luas standar adalah 4 m²

j. Pos Keamanan Polisi

- Berdasarkan survey di Terminal Tirtonadi, ukuran pos polisi sebesar 36 m².
- Toilet
 - Area toilet pria minimal terdapat 1 WC (perunit 1,16 m²) , 2 wastafel (1,2 m²), dan 2 urinoir (per unit 0,57 m²) ditambah sirkulasi 30% maka total luasan 4,6 m²
 - Area toilet wanita terdapat 1 WC, dan 2 wastafel ditambah sirkulasi 30% dengan total luasan 3 m²

k. Parkir pengelola

Diasumsikan pengelola yang membawa mobil berjumlah 5 orang, ditambah asumsi tamu membawa 3 mobil. Total kapasitas parkir mobil 8 mobil.

Pengelola yang membawa motor diasumsikan berjumlah 35, ditambah asumsi tamu membawa 10 motor. Total kapasitas parkir motor adalah 45 motor.

$$\text{SRP mobil} = 12,5 \text{ m}^2/\text{unit} = 12,5 \times 8 \text{ mobil} = 100 \text{ m}^2$$

$$\text{SRP motor} = 1,4 \text{ m}^2/\text{unit} = 1,4 \times 45 \text{ motor} = 63 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas area parkir mobil} + \text{motor} + \text{sirkulasi } 100\% = 100 + 63 + 163 = 326 \text{ m}^2$$

4. Kelompok Ruang Fasilitas Servis

a. Ruang mekanikal dan elektrikal

Ruang ME menurut SK Nomor 347 Dirjen Fasilitas Elektronik dan Elektronika berisi ruang-ruang sebagai berikut :

- R. panel = 18 m²
- R. trafo = 18 m²
- R. genset= 24 m²
- R. pompa = 16 m²
- R. AHU = 12 m²

b. Area Sampah (TPS)

Menurut survey di Terminal Tirtonadi, area sampah memiliki kapasitas 4 truk sampah berukuran 216 m². Diasumsikan rancangan Relokasi Terminal Terboyo memiliki kapasitas 2 truk dengan luas total 108 m².

c. Gudang

Area gudang untuk menyimpan peralatan-peralatan operasional terminal. Diasumsikan memiliki luas 24 m²

4.4. Pendekatan Aspek Kinerja

4.4.1 Sistem penyediaan air bersih

Sumber air bersih menggunakan air dari sumber sumur dan PDAM. Sistem distribusi air bersih menggunakan dua cara yaitu system *Downfeed* dan *Upfeed*.

1. Downfeed System

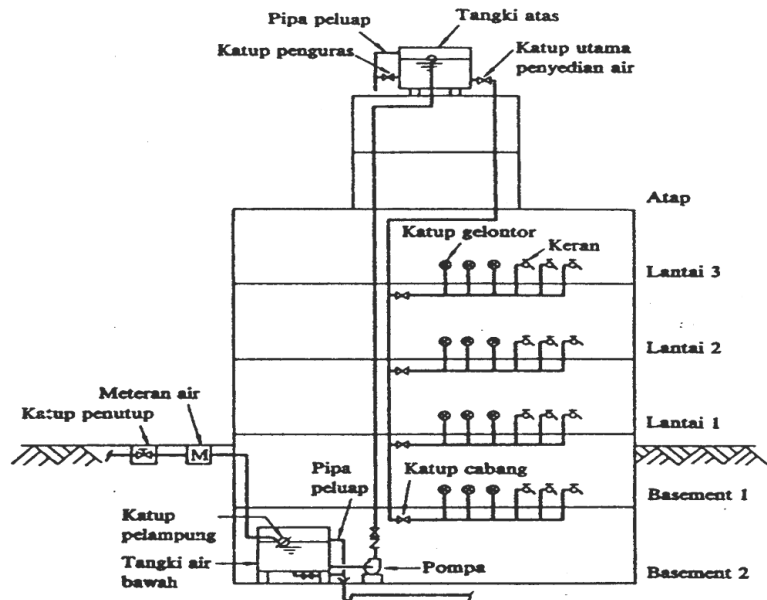
System downfeed memanfaatkan gaya gravitasi dalam pendistribusian air menggunakan komponen *ground tank*, *upper tank*, dan pompa sumur. Air dari kedua sumber ditampung di dalam *ground tank*, kemudian dipompa menuju *upper tank* yang berada di titik tertinggi bangunan dan didistribusikan menggunakan gravitasi dari ketinggian ke seluruh bangunan.

Kelebihan :

- Tidak memerlukan pompa otomatis
- Pompa tidak selalu bekerja setiap saat, hanya saat *Ground Tank* ataupun *Upper Tank* kosong

Kekurangan :

- Beban struktur bertambah oleh tangki
- Biaya pemeliharaan tangki
- Biaya tambahan untuk pengadaan tangki



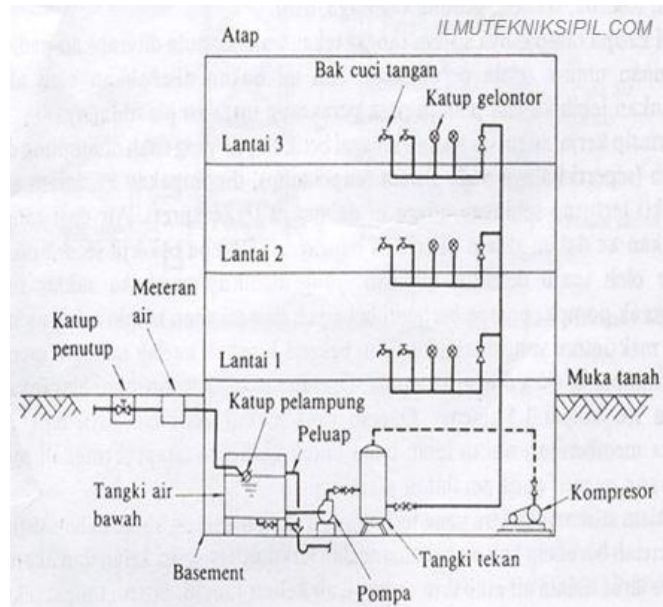
Sistem dengan tangki atap.

Gambar 4. 5 : Diagram sistem *Downfeed*

Sumber : (ilmutekniksipil.com, 2012)

2. Upfeed System

Dalam system *upfeed* tidak ada tangka berada di atap atau bagian tinggi bangunan. Distribusi air berasal langsung dari ground tank dengan bantuan pompa dan tangka tekan. Menggunakan prinsip tekanan air dibantu oleh katup dan sensor untuk mendeteksinya. Apabila tekanan air dalam system berkurang akibat adanya penggunaan, maka pompa akan langsung menyala untuk mengimbangi perbedaan tekanan tersebut.



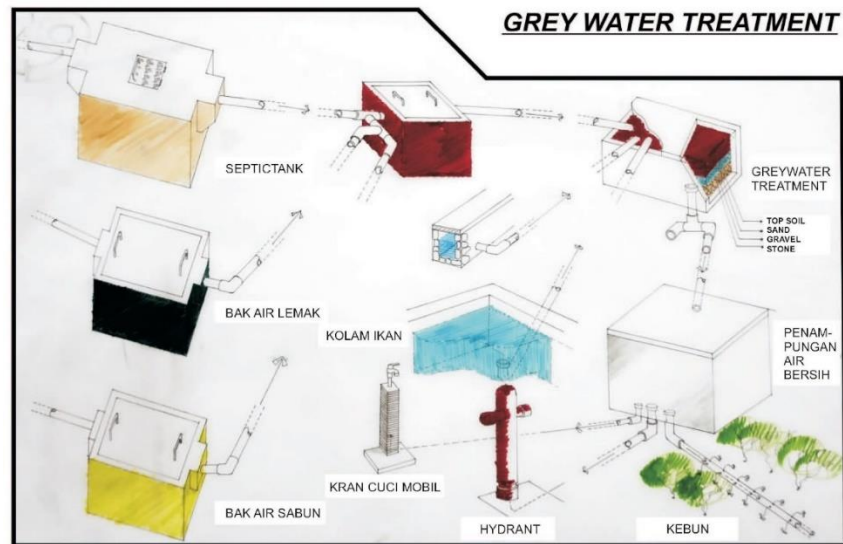
Gambar 4. 6 : Diagram sistem *upfeed*
 Sumber : (ilmutekniksipil.com, 2012)

4.4.2 Sistem Drainase

Drainase pada bangunan menurut letaknya terbagi menjadi Drainase Permukaan Tanah (Surface Drainage) yang mengalirkan limbah air pada permukaan secara langsung dan Drainase Bawah Tanah (Subsurface Drainage). Air limbah yang melalui jalur drainase terbagi menjadi 3 jenis :

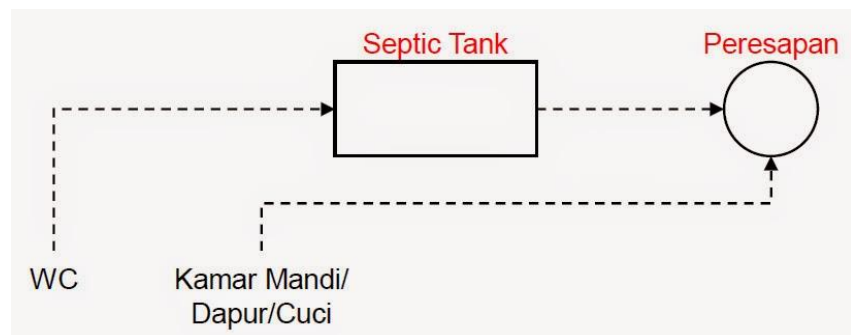
- a. Air hujan
- b. Grey Water

Merupakan air limbah domestic yang berasal dari dapur, air bekas cuci pakaian, dan air bekas mandi (bukan toilet). Proses pengolahannya melalui control box yang tersambung ke pipa dari sumber grey water dan menuju ke penampungan. Bisa digunakan kembali untuk menyiram tanaman dan flush toilet.



Gambar 4. 7 : Pengolahan Grey Water
Sumber : (Wijono, 2012)

c. Black Water/sewage



Gambar 4. 8 : Diagram pemisahan grey water dan black water
Sumber : (Irhamsyah, 2015)

Merupakan air limbah yang mengandung kotoran manusia, kandungan nitrogen tinggi, dan phatogen. Proses pengolahannya harus masuk kedalam septic tack terlebih dahulu sebelum dialirkan menuju sungai.

Sistem pengaliran air hujan pada bangunan terdapat dua jenis, yaitu :

- a. Sistem gravitasi
Air turun dari atap dan balkon melalui pipa langsung menuju lantai dasar dan dialirkan ke saluran air kotor kota.
- b. Sistem bertekanan (strom water)
Air hujan masuk ke lantai basement melalui ramp dan air buangan lain

4.4.3 Sistem Pemadam Kebakaran

Sistem pemadam kebakaran aktif antara lain :

- a. *Detektor asap, api, dan panas*
- b. *Alarm kebakaran otomatis*
- c. *APAR (Alat Pemadam Api Ringan)*

Jenis -jenis APAR :

- Apar Type A: Murtipupuse Dry Chemical Powder 3,5 Kg
- Apar Type B: Gas Co2 6,8 kg
- Apar type C : Gas Co2 10 kg

- d. *Hydrant*

- Hidran bangunan (kotak hidran)
Berisi selang kebakaran yang tersambung ke suplai air yang dibatasi oleh katup dan APAR. Berjarak 35 m antara satu kotak hidran dengan lainnya. Bila bangunan lebih tinggi dari 8 lantai perlu diletakan hidran pada atapnya untuk mencegah kebakaran dari bangunan sebelah.
- Hidran halaman (pole hydrant)
Berbentuk tiang yang terhubung dengan suplai air bangunan. Berjarak maksimal 20 m dari as jalan dan maksimal 60 m dari bangunan.

- e. *Springkler*

- Wet Pipe System
Sistem yang menggunakan springkler otomatis yang disambungkan langsung ke suplai air sehingga air akan segera keluar melalui springkler yang terbuka karena adanya panas dari api.
- Dry Pipe System
Sistem yang menggunakan springkler otomatis yang disambungkan dengan system perpipaan yang mengandung udara atau nitrogen bertekanan lebih rendah dari tekanan suplai air. Biasa dipasang pada daerah dingin.

4.4.4 Sistem Penangkal Petir

Penangkal petir konvensional dibagi menjadi 2 sistem yaitu Faraday dan Franklin, keduanya memiliki komponen yang sama yaitu :

- a. Air terminal
Berupa batang tembaga yang berujung runcing, pada bagian ujungnya terdapat finial yang terbuat dari bahan tembaga, perunggu, atau stainless steel

- b. Down Conductor
Berupa kabel tunggal maupun jamak yang terbuat dari kabel korial yang tersambung dari air terminal menuju junction box di lantai dasar
- c. Grounding system
Berupa batang tembaga yang dipasang vertical ke tanah dan dilindungi oleh serbuk arang disekitarnya
- d. Sistem perlindungan dengan bentuk sudut 45°

Perbedaan keduanya adalah system faraday menggunakan air terminal dalam jumlah banyak sedangkan franklin menggunakan satu air terminal.

4.4.5 Sistem Elektrikal

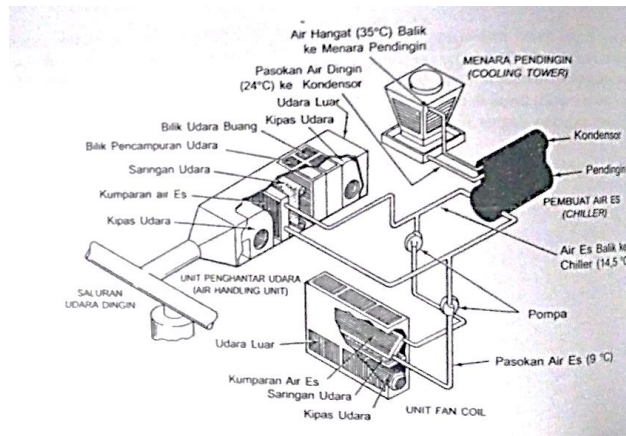
Sistem elektrikal untuk terminal berawal dari Transformator -> Main Distribution Panel -> Sub Distribution Panel -> Miniature Circuit Breaker -> Saklar, Stop Kontak, dan peralatan listrik lainnya.

4.4.6 Sistem Penghawaan

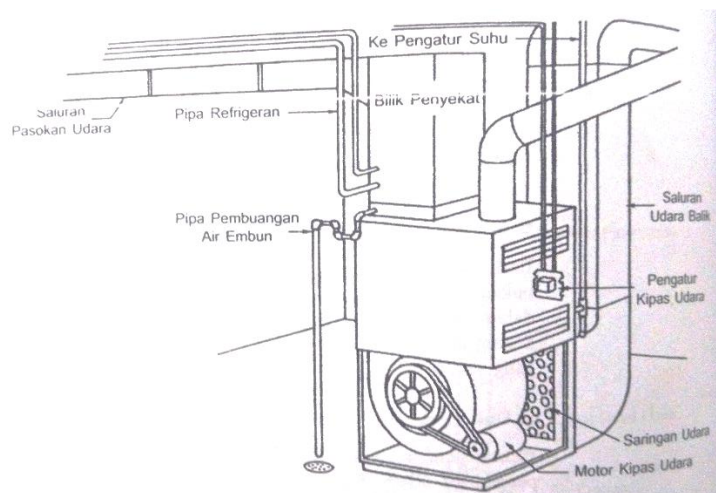
Penghawaan ruangan pada terminal menggunakan system indirect cooling dan direct cooling. Sistem indirect cooling adalah system AC central. Komponen komponen pada AC central adalah :

- a. AHU
AHU atau Air Handling Unit berfungsi sebagai alat pengkonversi dari udara panas menjadi udara dingin menggunakan coil yang berisi air dingin.
- b. Chiller
Chiller berfungsi sebagai mesin pembuat es. Mesin ini mendinginkan air yang dialirkan ke coil di AHU
- c. Cooling Tower
Bertugas mendinginkan air panas dengan menghembuskan udara ke coil yang berisi air panas
- d. Pompa
Pompa atau kompresor berfungsi untuk mengalirkan air dingin ke AHU dan mengalirkan air panas dari chiller ke cooling tower
- e. Ducting
Ducting berfungsi untuk mengarahkan aliran udara menuju ruangan – ruangan yang akan didinginkan.

Sedangkan system direct cooling adalah system AC Split.



Gambar 4. 9 : Diagram AC sentral
Sumber : (Juwana, 2005)



Gambar 4. 10 : Diagram AHU
Sumber : (Juwana, 2005)