# APPENDIX

## RECENT FLIGHT SCHEDULE OF EXISTING AHMAD YANI AIRPORT


**PT. ANGKASA PURA I ( PERSERO )**
KANTOR CABANG
BANDAR UDARA A. YANI - SEMARANG
JL. Puad A. Yani - Semarang ( 50145 ) Telepon : ( 024 ) 7608735 Hunting Fax. ( 024 ) 7603506
e - mail : pap I yani@semarang.wasantara.net.id


* INFORMASI * EXT. 244 / 245 2 **

FLIGHT SCHEDULE OF : BULAN : AGUSTUS 2010

NOTE : SCHEDULES ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT PREVIOUS NOTICE PAGE 1

| FLIGHT NO | TYPE OF A/C | TIME DEP | TIME ARR | ATA | REMAKS | FLIGHT NO | TYPE OF A/C | TIME DEP | TIME ARR | ATD | REMAKS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FROM/DARI : JAKARTA ( CGK ) | | | | GARUDA INDONESIA | | | | TO / KE : JAKARTA ( CGK ) | | | |
| GA. 230 | B. 737 | 06. 00 | 07.00 | | Daily | GA. 231 | B. 737 | 06.10 | 07.10 | | Daily |
| GA. 232 | B. 737 | 07.00 | 08.00 | | Daily | GA. 233 | B. 737 | 07.35 | 08.35 | | Daily |
| GA. 234 | B. 737 | 09.15 | 10.15 | | Daily | GA. 235 | B. 737 | 08.40 | 09.40 | | Daily |
| GA. 236 | B. 737 | 10.40 | 11.40 | | Daily | GA. 237 | B. 737 | 10.50 | 11.50 | | Daily |
| GA. 238 | B. 737 | 13.20 | 14.20 | | Daily | GA. 239 | B. 737 | 12.20 | 13.20 | | Daily |
| GA. 240 | B. 737 | 15.40 | 16.40 | | Daily | GA. 241 | B. 737 | 15.00 | 16.00 | | Daily |
| GA. 242 | B. 737 | 16.40 | 17.40 | | Daily | GA. 243 | B. 737 | 17.20 | 18.20 | | Daily |
| GA. 244 | B. 737 | 17.55 | 18.55 | | Daily | GA. 245 | B. 737 | 18.15 | 19.15 | | Daily |
| GA. 246 | B. 737 | 19.00 | 20.00 | | Daily | GA. 247 | B. 737 | 19.30 | 20.30 | | Daily |
| FROM/DARI : JAKARTA ( CGK ) | | | | MANDALA AIRLINE | | | | TO / KE : JAKARTA ( CGK ) | | | |
| RI. 290 | A. 320 | 05.55 | 06.55 | NOOPS | Daily | RI. 291 | A. 320 | 07.25 | 08.25 | NOOPS | Daily |
| RI. 292 | A. 320 | 09.25 | 10.25 | | Daily | RI. 293 | A. 320 | 16.45 | 17.45 | | Daily |
| RI. 294 | A. 320 | 17.40 | 18.40 | | 4, 5, 7 | RI. 295 | A. 320 | 19.10 | 20.10 | | 4, 5, 7 |
| FROM/DARI : BANJARMASIN ( BDJ ) | | | | MANDALA AIRLINE | | | | TO / KE : BANJARMASIN ( BDJ ) | | | |
| RI. 311 | A. 320 | 15.15 | 16.15 | | Daily | RI. 310 | A. 320 | 10.55 | 11.55 | | Daily |
| FROM/DARI : JAKARTA ( CGK ) | | | | BATAVIA AIR | | | | TO / KE : JAKARTA ( CGK ) | | | |
| 7 P -311 | B. 737 | 07.00 | 08.00 | NOOPS | Daily | 7 P -312 | B. 737 | 08.35 | 09.35 | NOOPS | Daily |
| 7 P -315 | B. 737 | 16.30 | 17.30 | | Daily | 7 P -316 | B. 737 | 18.05 | 19.05 | | Daily |
| FROM/DARI : SINGAPORE ( SIN ) | | | | BATAVIA AIR | | | | TO / KE : SINGAPORE ( SIN ) | | | |
| 7P - 864 | A. 319 | 10.10 | 11.40 | | 1,3,5,6 | 7P - 863 | A. 319 | 12.50 | 14.30 | | 1,3,5,6 |
| FROM / DARI : JAKARTA ( CGK ) | | | | SRIWIJAYA AIR | | | | TO / KE : JAKARTA ( CGK ) | | | |
| SJ. 224 | B. 737 | 08.05 | 09.05 | | Daily | SJ. 221 | B. 737 | 06.20 | 07.20 | | Daily |
| SJ. 222 | B. 737 | 17.35 | 18.35 | | Daily | SJ. 225 | B. 737 | 11.20 | 12.20 | | Daily |
| SJ. 220 | B. 737 | 19.30 | 20.30 | | Daily | SJ. 223 | B. 737 | 19.05 | 20.05 | | Daily |
| FROM / DARI : SURABAYA ( SUB ) | | | | SRIWIJAYA AIR | | | | TO / KE : SURABAYA ( SUB ) | | | |
| SJ. 225 | B. 737 | 10.00 | 10.50 | | Daily | SJ. 224 | B. 737 | 09.40 | 10.20 | | Daily |
| SJ. 227 | B. 737 | 16.55 | 17.45 | | 5, 7 | SJ. 226 | B. 737 | 18.15 | 19.05 | | 5, 7 |
| FROM / DARI : DENPASAR ( DPS ) | | | | WINGS AIR | | | | TO / KE : DENPASAR ( DPS ) | | | |
| IW.1801 | ATR-42 | 18.40 | 19.30 | | Daily | IW.1800 | ATR-42 | 06.15 | 08.45 | | Daily |
| FROM/DARI : JAKARTA ( CGK ) | | | | LION AIR | | | | TO / KE : JAKARTA ( CGK ) | | | |
| JT. 500 | B. 737 | 06.50 | 07.50 | | Daily | JT. 511 | B. 737 | 06.50 | 07.50 | | Daily |
| JT. 504 | B. 737 | 09.45 | 10.45 | | Daily | JT. 501 | B. 737 | 08.15 | 09.15 | | Daily |
| JT. 506 | B. 737 | 13.45 | 14.45 | | Daily | JT. 505 | B. 737 | 11.15 | 12.15 | | Daily |
| JT. 510 | B. 737 | 17.15 | 18.15 | | Daily | JT. 507 | B. 737 | 15.15 | 16.15 | | Daily |
| FROM / DARI : PANGKALANBUN ( PKN ) | | | | TRIGANA AIR | | | | TO / KE : PANGKALANBUN ( PKN ) | | | |
| TGN.701 | B. 737 | 10.40 | 11.40 | | 1, 3, 7 | TGN.702 | B. 737 | 12.10 | 13.10 | | 1, 3, 7 |
| TGN.701 | ATR-72 | 10.05 | 11.20 | | 2, 4, 5, 6 | TGN.702 | ATR-72 | 11.50 | 13.30 | | 2, 4, 5, 6 |

1. Monday, 2. Tuesday, 3. Wednesday, 4. Thursday, 5. Friday, 6. Saturday, 7. Sunday.

Officer :
Tatap Muka :
Telepon :
Laporan :

Officer :
Tatap Muka :
Telepon :
Laporan :

RI 290 & 291 CANCELED DARI TANGGAL 26 JUNI - UFN
BTV 311 & 312 CANCELED DARI TANGGAL 6 - 25 AGUSTUS 2010
GA 234 & 237 CANCELED DARI TANGGAL 1 - 10 AGUSTUS 2010 , TANGGAL 19 - 31 AGUSTUS 2010

## Typical Aircraft Gate Occupancy Time Required for Aircraft Servicing[1]

| Aircraft | Gate Occupancy Time , minutes | |
|---|---|---|
| | Turn Around Station | En Route Station |
| A – 300 -600 | 30 min | 20 min |
| B – 737 | 28 min | 22 min |
| B – 747 – 200 | 60 min | 30 min |
| B – 757 - 100 | 30 min | 20 min |
| B – 767 – 200 | 30 min | 20 min |
| B – 777 | 45 min | 25 min |
| DC – 9 - 51 | 30 min | 20 min |
| DC – 10-10 | 30 min | 20 min |
| MD – 11 | 52 min | 24 min |
| MD - 87 | 25 min | 14 min |

## The Calculation of Gate Number

The factor of Gate increase number :

- The increase number of destination
- The increase number of flight
- The increase number of passenger

Recent Domestic flight number : 27 flight / day

Domestic Flight Increase number : 3% / year[2]

Prediction : 25 Years

Flight number in 2035 = 27 flight +((27 flight x 3%)25 years)
(Domestic)

= 27 flight + 20.25 flight

= 47, 25 → **47 flight / day**

[1] Horonjeff , 1994 : 354
[2] Field study

Recent International flight number : 1 flight / day

International Flight increase number : 0.24 % flight / day[3]

Prediction : 25 years

Potency of Increase destination : 6 flight, such as:

- Semarang – Bangkok
- Semarang – Perth
- Semarang – Singapore – Beijing
- Semarang – Singapore – Hongkong
- Semarang – Perth – Wellington
- Semarang – Perth – Christmas Island

Flight number prediction in 2035 (International)

= 1 flight + ((1 flight x 0.24%)25 years)+ 6 flight

= 1 flight + 0.06 flight + 6 flight

= 7.06 flight → **7 flight /day**

Aircraft Type which use at this Airport based on its Gate Occupancy Time :

Airbus 330 → 60 minutes → Type A

Boeing 747 → 60 minutes → Type A

Airbus 319 → 30 minutes → Type B

Airbus 320 → 30 minutes → Type B

Boeing 737 → 28 minutes → Type B

ATR – 72 → 25 minutes → Type C

ATR – 42 → 25 minutes → Type C

*Gate Scenario*[4] :

This airport has **14 gates** avaible to aircraft. These gates are restricted in the types of aircraft which can accommodated.

The 6 gates type I can accommodate any type of aircraft (A, B, C)

The 6 gates type II can accommodate only type B and C aircraft

The 2 gates type III can accommodate only type C aircraft

[3] Ibid.

[4] Based on Horonjeff, 1994 : 356-357

The mix and the gate occupancy times of the aircraft using the airport in the peak hour. The gate utilization factor is 1.0

$$E(T_g) = \Sigma_{mi}\, T_{gi}$$

Which,

$E(T_g)$ : expected value of gate occupancy time demanded by aircraft which can use gate type *k*

*Mi* : *percentage of type i aircraft in fleet mix using gates at airport*

Tgi : gate occupancy time required for type i aircraft at airport

Cg : capacity of type k gates, aircraft / hour

1.0 (6) (60) ≥ 30% (60) $C_{gi}$ 1.0 (12) (60) ≥ 30% (60) 50% (30) $C_{gi}$

360 = 18 720 = 18 + 15

$C_{gI}$ = **20 aircraft / hour** $C_{gII}$ = **21.82 aircraft / hour**

1.0 (14) (60) ≥ 30% (60) 50% (30) 20% (25)$C_{gi}$

840 = 18 + 15 + 5

$C_{gIII}$ = **22.11 aircraft / hour**

Therefore, the type III gates restrict the aircraft capacity of this airport

$C_g$ = min ( 20, 21.82, 22.11 ) = 21.31

Therefore, with this mix of aircraft demanding gates at the airport, the gate mix restrict the airport capacity to 21.31 aircraft / hour or 42.62 operations / hour.

Note that only with this capacity is the gate time supplied greater than or equal to the gate time demanded. This is shown as :

Gate time supplied ≥ gate time demanded

1.0 (14 ) (60) ≥ [30% (60) + 50% (30) + 20% (25)] 21.31

840 ≥ [ 18 + 15 + 5 ] 21.31

**840 ≥ 809.78 → as required**

# BAB III. KAJIAN DATA STUDI KASUS

## 3.1. Pengolahan data-data pengamatan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh *Soren Krohn* dan *Danish Wind Industry Association*, sebuah perusahaan penghasil Turbin Angin di Jerman, didapatkan bahwa kecepatan angin akan semakin tinggi seiring dengan ketinggian suatu tempat.

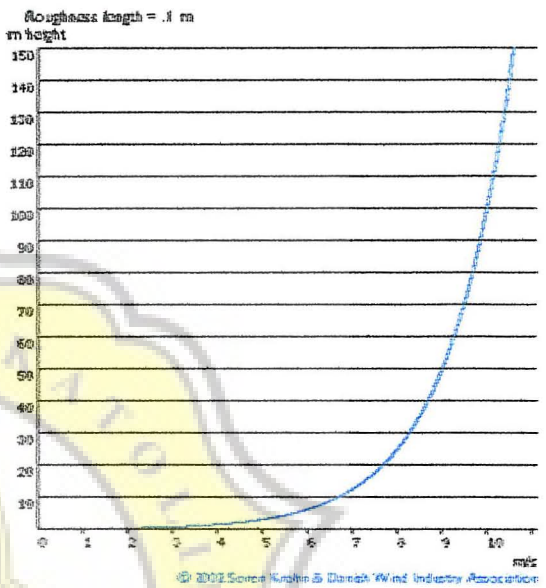



*Diagram3. Grafik kecepatan Angin berdasarkan ketinggian suatu tempat.*
*Sumber : Soren Krohn dan Danish Wind Industry Association;*
*http://1.bp.blogspot.com/_kPuKTvES0fs/RsxeGu-0usI/AAAAAAAAAFQ/9VcgP-XRCLM/s1600-h/shear+wind.gif*

Hal ini tentunya juga berlaku di Semarang. Namun hingga saat ini, wilayah Semarang terutama bagian pesisirnya tak lebih dari tempat wisata dan bisnis disertai permukiman pendududuk. Pemanfaatan Tenaga Angin sebagai penghasil tenaga listrik belum pernah dilakukan di sini.

Meskipun secara teknis turbin angin di Semarang tidak dapat menutup kebutuhan energi hingga 100%, namun dapat menghasilkan energi hingga 800kwh per turbin serta tidak merusak lingkungan dan menyebabkan pemanasan global.

**Metodologi Penelitian**

***Studi Kasus, tujuannya untuk mendapatkan data***

- mendapatkan data mengenai lalu lintas pesawat di Semarang
- pemborosan energi di Bandara Semarang
- kekurangan-kekurangan lainnya di Bandara Semarang

*Studi kasus dilakukan dengan mendatangi Bandara Achmad Yani Semarang dan* mengamati kegiatan di sana. Pengamatan ini dilakukan berkali-kali dengan ketentuan:

- **Peneliti berperan sebagai Penumpang pesawat (2x)**
  *7 Agustus 2009 (pk 12.00) dan 16 Agustus 2009 (pk 07.30)*
- **Peneliti berperan sebagai Pengunjung Bandara** yang (seakan) akan menjemput teman di Bandara(> 10x)

- **Peneliti berperan sebagai Pengunjung Bandara yang berwisata melihat pesawat terbang** (2 x)
  *3 September 2009 (pk 16.00) dan 19 September 2009 (pk 11.30)*

**Alat yang digunakan:**

- Kertas dan pena
- Kamera dan kalkulator Handphone

**Pakaian yang dikenakan :**

- Kaos lengan pendek dan Celana Jeans panjang (semua kecuali saat berperan sebagai wisatawan)
- Jaket dan celana panjang (saat menjadi wisatawan)

**Kendala yang dihadapi :**

Sulitnya mendapat ijin survey di Bandara, tetapi hal ini dapat diatasi dengan menjadi salah satu penumpang pesawat (sehingga bisa masuk dan berkeliling ke bagian dalam Terminal Bandara) dan mencari data-data di Internet dan literatur.

***Studi Literatur***

- untuk mengkaji berbagai teori tentang variabel-variabel yang diteliti
- untuk mengkaji energi listrik yang dihasilkan oleh Turbin Angin sesuai rumus dan data di lapangan

***Studi Lapangan***

- untuk mengukur kecepatan, kerapatan, dan arah angin di lapangan
- Studi lapangan ini dilakukan dengan 2 cara:

***Pengukuran mandiri menggunakan anemometer (1x)***

- 19 September 2009 di sebelah barat bandara pada ketinggian 0.5 m – 2 m.
- data yang didapat berupa kecepatan angin saja.
- Pengukuran ini hanya dilakukan 1x karena data yang didapat kurang valid.

***Meminta data angin di sekitar Bandara ke BMKG Semarang dan Stasiun Achmad Yani Semarang***

- data yang didapat berupa kecepatan, arah, dan kerapatan angin rata-rata, maksimum dan minimum di sekitar Bandara Achmad Yani Semarang selama 24 jam x 3 tahun (2007-oktober 2009)
- Data angin yang didapat dari ketinggian 0-10 meter.

### 3.2. Kecepatan Angin rata-rata bulanan di pesisir Semarang (tahun 2007 – 2009)[5]

*Tabel 4. Kecepatan Angin rata-rata bulanan di pesisir Semarang*

| NO | BULAN | JAN | | FEB | | MAR | | APR | | MEI | | JUN | | JUL | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TAHUN | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF |
| 1 | 2007 | N | 5 | NW | 5.1 | NW | 6.1 | SE | 4.6 | SE | 6 | SE | 5 | E | 6.2 |
| 2 | 2008 | NW | 5.4 | W | 7.3 | NW | 4.5 | E | 5 | E | 5.4 | E | 5.5 | E | 5.6 |
| 3 | 2009 | NW | 6 | NW | 5.2 | NW | 4.1 | SE | 4.4 | SE | 4.6 | SE | 5.7 | SE | 5 |
| RATA-RATA | | NW | 5.47 | NW | 5.87 | NW | 4.9 | SE | 4.67 | SE | 5.3 | SE | 5.4 | E | 5.6 |

| NO | BULAN | AGT | | SEP | | OKT | | NOV | | DES | | TAHUNAN | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TAHUN | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF |
| 1 | 2007 | E | 5.5 | N | 5.7 | N | 4.9 | NW | 4 | NW | 4.4 | NW | 5.21 |
| 2 | 2008 | E | 6.5 | E | 5.3 | NW/SE | 5.6 | NW | 4.1 | NW | 3.9 | E | 5.34 |
| 3 | 2009 | SE | 5.3 | N | 4.9 | | | | | | | | 5.02 |
| RATA-RATA | | E | 5.77 | N | 5.3 | VRB | 5.25 | NW | 4.05 | NW | 4.15 | | 5.28 |

*Lama operasional : 24 jam*

*DD : Arah angin*

*FF : Kecepatan angin ( m/s )*

Berdasarkan data Kecepatan Angin rata-rata bulanan tersebut , dapat disimpulkan bahwa kecepatan angin rata-rata Semarang masuk dalam kategori angin kelas 3 (dengan kecepatan antara 3.4~5.4 m/s). Kategori tersebut merupakan syarat minimum untuk angin dapat dimanfaatkan energinya sebagai alternatif pembangkit listrik oleh Turbin Angin. Kecepatan angin kelas 3 ini akan menghasilkan putaran yang pelan di Turbin Angin, sehingga untuk dapat menghasilkan energi listrik yang cukup besar, digunakan **Gearbox sebagai pengubah putaran rendah menjadi putaran tinggi.**

Data di atas juga menggambarkan tentang Kerapatan Angin di wilayah sekitar Bandara. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya angka 5m m/s yang muncul (5x) sebagai faktot penentu Kerapatan Anginnya. Berikut adalah perhitungan tentang Kerapatan Angin (ρ) yang dimaksud :

$\rho$ = 5/36 x 100% = 13.8 % → ***0.14***

[5] *Ditulis ulang berdasarkan data BMKG Semarang – Stasiun Meteorologi Achmad Yani Semarang*

### 3.3. Kecepatan Angin Maksimum bulanan di pesisir Semarang (tahun 2007 – 2009)[6]

*Tabel 5. Kecepatan Angin maksimum bulanan di pesisir Semarang*

| NO | BULAN | JAN | | FEB | | MAR | | APR | | MEI | | JUN | | JUL | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TAHUN | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF |
| 1 | 2007 | NW | 9.69 | NW | 10.2 | NW | 15.3 | E | 8.16 | SE | 10 | NE | 11.7 | SE | **9.18** |
| 2 | 2008 | NW | 17.3 | NW | 15.3 | NW | **9.18** | NW | **9.18** | E | 7.7 | E | 8.67 | E | 10.2 |
| 3 | 2009 | NW | 9.69 | NW | 17.9 | N | 7.65 | E | **9.18** | NW | 12 | NE | 9.69 | SE | **9.18** |
| RATA-RATA | | NW | 12.2 | NW | 14.4 | NW | 10.7 | E | 8.94 | VRB | 9.8 | VRB | 10.5 | VRB | 9.34 |

| NO | BULAN | AGT | | SEP | | OKT | | NOV | | DES | | TAHUNAN | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TAHUN | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF |
| 1 | 2007 | S | 10.7 | N | **9.18** | S | 11.2 | E | 15.3 | W | 13.2 | NW/E | 15.3 |
| 2 | 2008 | N | **9.18** | NE | 10.7 | E | 17.9 | E | 10.2 | NW | 10.2 | E | 17.9 |
| 3 | 2009 | W | 13.8 | E | 10.2 | | | | | | | NW/E | 17.9 |
| RATA-RATA | | VRB | 11.2 | VRB | 10 | VRB | 14.5 | E | 12.8 | VRB | 11.2 | | |

*Lama operasional : 24 jam*

*DD : Arah angin*

*FF : Kecepatan angin ( m/s )*

Berdasarkan data di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa kecepatan angin maksimum tahunan di pesisir Semarang termasuk dalam kategori angin kelas 8 (dengan kecepatan antara 17.2~20.7 m/s). Kategori angin kelas ini adalah batas maksimum angin dapat dimanfaatkan energinyaoleh Turbin Angin. Di atas kategori ini, tidak dianjurkan untuk digunakan sebagai pembangkit listrik karena sifatnya yang cenderung desdruktif.

Begitu pula dengan Turbin Angin, jika terjadi angin ribut (atau di atas kategori kelas 8) maka Turbin angin akan berhenti dengan sendirinya untuk mencegah kerusakan pada turbin itu sendiri. Sistem ini disebut *Breaking System*

Data di atas juga menggambarkan tentang Kerapatan Angin maksimum di wilayah sekitar Bandara. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya angka 9.18 m/s yang muncul (7x) sebagai faktot penentu Kerapatan Anginnya. Berikut adalah perhitungan tentang Kerapatan Angin (ρ) yang dimaksud :

$\rho$ = 7/36 x 100% = 19.4 % →**0.19**

[6] *Ibid. 2*

## 3.4. Permasalahan di Terminal Bandara Achmad Yani Semarang

Berdasarkan metode strudi kasus yang telah dilakukan, didapatkan bahwa permasalahan yang terjadi di Terminal Bandara Achmad Yani ada 2 macam, yaitu masalah energi dan masalah spasial. Berikut adalah pemaparannya :

- ***Masalah Energi, meliputi :***
  - Mayoritas lampu yang digunakan untuk pencahayaan buatan di bangunan menggunakan lampu TL yang tidak hemat energi (bahkan nyalanya sudah tidak terang).
  - Terjadi perubahan tata interior bangunan yang tidak terkendali sehingga ruang-ruang yang sebenarnya dapat memanfaatkan pencahayaan alami pada siang hari, menjadi harus menggunakan pencahayaan buatan.
  - Kapasitas ruang yang kecil tidak seimbang dengan jumlah penumpang pesawat yang ada, sehingga membuat ruangan menjadi gerah dan AC harus bekerja lebih keras untuk mendinginkan ruangan.
  - Mayoritas ruang di dalam Terminal Bandara menggunakan peralatan elektronik yang sudah berusia tua, sehingga terjadi rugi-rugi jala yang amat berperan dalam hal pemborosan energi listrik di bangunan.

Berikut adalah konsumsi energi di Bandara Achmad Yani Semarang[7] :

| LISTRIK | LETAK | NAMA ALAT | DAYA | JUMLAH | JUMLAH DAYA | AKUMULASI |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lampu Outdoor* | Parkir dan jalan | Lampu Sodium | 40 Watt | 10 buah | 400 Watt | 17418 Watt |
| | taman dan parkir | Lampu SL Tornado | 32 Watt | 36 buah | 1152 Watt | |
| *Lampu Indoor* | Arrival Lounge | Lampu TL | 40 Watt | 56 buah | 2240 Watt | |
| | Selasar depan | Lampu TL | 40 watt | 56 buah | 2240 Watt | |
| | Departure Lounge | Lampu TL | 40 Watt | 36 buah | 1440 Watt | |
| | Departure Lobby | Lampu TL | 40 Watt | 36 buah | 1440 Watt | |
| | Security Check | Lampu SL | 25 Watt | 6 buah | 150 Watt | |
| | Arrival Lobby | Lampu TL | 40 Watt | 56 buah | 2240 Watt | |
| | Departure Waiting Room | Chandelier | 150 Watt | 4 buah | 600 Watt | |
| | | Lampu TL | 40 Watt | 10 buah | 400 Watt | |
| | KFC | Lampu SL | 25 Watt | 8 Buah | 200 Watt | |
| | | Lampu SL | 32 Watt | 4 buah | 256 Watt | |
| | *Restoran Padang* | *Lampu SL* | *25 Watt* | *10 buah* | *250 Watt* | |
| | Loket (13 ruang) | Lampu SL Tornado | 12 Watt | 15 buah | 180 Watt | |
| | Alfamart | Lampu SL | 15 Watt | 24 buah | 360 Watt | |
| | Bakso Kota | Lampu SL | 15 Watt | 4 buah | 60 Watt | |
| | | Lampu SL | 25 Watt | 2 buah | 50 Watt | |

[7] *Berdasarkan hasil studi lapangan di Terminal Bandara Achmad Yani Semarang*

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dunkin Donuts | Lampu SL | 25 Watt | 12 buah | 300 Watt | |
| | | Lampu Pijar | 40 Watt | 5 buah | 200 Watt | |
| | Kantor Airlines (13ruang) | Lampu SL Tornado | 15 Watt | 26 buah | 390 Watt | |
| | Selasar depan kantor | Lampu TL | 40 watt | 28 buah | 1120 Watt | |
| | Selasar ke ruang Tunggu | Lampu TL | 40 Watt | 8 buah | 320 Watt | |
| | Entrance dpn Departure | Lampu SL | 25 Watt | 14 buah | 350 Watt | |
| | Kafe (luar) | Lampu SL | 13 Watt | 10 buah | 130 Watt | |
| | | Lampu SL | 25 Watt | 4 buah | 100 Watt | |
| | Kopi Luwak | Lampu Pijar | 40 Watt | 4 buah | 160 Watt | |
| | | Lampu SL | 15 Watt | 6 buah | 90 Watt | |
| | Stand2 snack dan mjlah | Lampu SL | 25 Watt | 28 buah | 700 Watt | |
| TV | Departure Lounge | TV tabung 21" | 51 Watt | 1 buah | 51 Watt | 353 Watt |
| | Arrival Lounge | TV tabung 21" | 51 Watt | 1 buah | 51 Watt | |
| | | TV plasma 40" | 50 Watt | 1 buah | 50 Watt | |
| | Departure Waiting Room | TV plasma 40" | 50 Watt | 2 buah | 100 Watt | |
| | Departure Lobby | TV tabung 21" | 51 Watt | 1 buah | 51 Watt | |
| | | TV plasma 40" | 50 Watt | 1 buah | 50 Watt | |
| Komputer | Loket (13 ruang) | PC dan Monitor | 530 Watt | 13 buah | 6890 Watt | 23320 Watt |
| | Departure Lobby | PC dan Monitor | 530 Watt | 5 buah | 2650 Watt | |
| | Kantor Airlines (13ruang) | PC dan Monitor | 530 Watt | 26 buah | 13780 Watt | |
| Penghawaan buatan | Arrival Lounge | Kipas Angin gantung | 110 Watt | 4 buah | 440 Watt | 30620 Watt |
| | Departure Lobby | AC Split 1 PK | 650 Watt | 6 buah | 3900 Watt | |
| | Arrival Lobby | AC Split 1 PK | 650 Watt | 4 buah | 2600 Watt | |
| | Departure Waiting Room | AC Split 1 PK | 650 Watt | 4 buah | 2600 Watt | |
| | KFC | AC Split 1 PK | 650 Watt | 1 buah | 650 Watt | |
| | Restoran Padang | AC Split 1/2 PK | 430 Watt | 3 buah | 1290 Watt | |
| | Loket (13 ruang) | AC Split 1/2 PK | 430 Watt | 13 buah | 5590 Watt | |
| | Alfamart | AC Split 1/2 PK | 430 Watt | 2 buah | 860 Watt | |
| | Bakso Kota | Kipas Angin gantung | 110 Watt | 2 buah | 220 Watt | |
| | Dunkin Donuts | AC Split 1/2 PK | 430 Watt | 1 buah | 430 Watt | |
| | Kantor Airlines (13ruang) | AC Split 1/2 PK | 430 Watt | 13 buah | 5590 Watt | |
| | Kopi Luwak | AC Split 1/2 PK | 430 Watt | 1 buah | 430 Watt | |
| | Stand2 snack dan mjlah (14 ruang) | AC Split 1/2 PK | 430 Watt | 14 buah | 6020 Watt | |
| Bagasi Klaim | Arrival lobby | Conveyor | 160 Watt | 1 buah | 160 watt | 160 watt |
| Sound System | Seluruh ruang di Terminal | Amplifier | 600 watt | 4 buah | 2400 watt | 2400 watt |
| | | Loudspeaker | 60 watt | 40 buah | 2400 watt | 2400 watt |
| Jumlah | | 76.771 Watt | | | | |

*Tabel 6. konsumsi energi di Bandara Achmad Yani Semarang*

Berdasarkan data –data konsumsi listrik tersebut ditemukan beberapa hal yang membuat Konsumsi energi di Terminal Bandara Achmad Yani menjadi bermasalah :

- *Banyaknya penggunaan lampu TL yang tidak hemat energi serta sudah mengalami penurunan kualitas.*

  Hal ini selain menyebabkan pandangan visual yang tidak mengenakkan, juga memboroskan energi listrik.

- *Penghawaan buatan menempati porsi terbesar dalam hal konsumsi energi di bangunan Terminal.*

  Hal ini disebabkan oleh AC yang digunakan untuk penghawaan buatan ini merupakan AC split yang belum mengadopsi teknologi inverter serta sudah berusia tua. Sehingga terjadi rugi-rugi jala yang memperparah pemborosan energi di bangunan.

✈ ***Masalah Spasial di Terminal Bandara Achmad Yani Semarang, meliputi :***

- Kurangnya kapasitas di Lobi Kedatangan sehingga penumpang pesawat harus berdiri sembari menunggu masuk ke dalam pesawat.
- Tidak ada garbarata sehingga meningkatkan resiko kecelakaan penumpang saat menuju ke dalam pesawat.

*Gambar 45. Lapangan Udara Bandara Achamd Yani Semarang*
*Sumber : Dok. Pribadi*

- Kurangnya kapasitas di Ruang tunggu Lobi keberangkatan sehingga penjemput sampai harus berdiri karena tidak dapat kursi.
- Bagian kontrol kesehatan, security Check dan Klaim bagasi menjadi satu dengan Lobi Keberangkatan sehingga selalu terjadi antrean panjang penumpang pesawat yang sedang diperiksa.
- Bagian Penjualan tiket menjadi satu dengan restoran-restoran dan bar dalam satu selasar menuju Lobi Keberangkatan sehingga selalu terjadi kemacetan saat waktunya check-in.

***Gambar 46. Selasar-selasar yang selalu macet waktu check-in tiba***
*Sumber : Dok. Pribadi*

## 3.5. Potensi Terminal Bandara dengan Turbin angin sebagai Penghasil Energi

Dengan desain Terminal Bandara yang baru dan penghasil listrik mandiri, diharapkan Bandara Achmad Yani Semarang dapat menjadi contoh bangunan ramah lingkungan berskala besar di Indonesia. Berikut adalah beberapa potensi jika Terminal Bandara dengan Turbin angin ini berhasil terwujud :

- *Berpotensi mengurangi pemanasan Global*

  Karena desain yang digunakan memperhatikan iklim Semarang dan energi listrik yang digunakan berasal dari energi angin yang ditangkap oleh Turbin Angin.

- *Meningkatkan Investasi di Semarang*
- *Menjadi tempat tujuan wisata (dan belanja) yang menarik di Kota Semarang.*

  Dengan desain Terminal yang baru dan ladang Turbin Angin di sisi Barat laut dan Tenggara, membuat Bandara Semarang mempunyai ciri khas yang menarik. Ditambah dengan keberadaan Fasilitas pertokoan bebas pajak, membuat Terminal Bandara ini menjadi tujuan Wisata.

# Wind Rose and Velocity at North Coast of Semarang (2007 – 2009)

DATA : ARAH DAN KECEPATAN ANGIN MAKSIMUM
UPT / STASIUN : METEOROLOGI AHMAD YANI SEMARANG
PROPINSI : JAWA TENGAH

| NO | BULAN | JAN | | PEB | | MAR | | APR | | MEI | | JUN | | JUL | | AGS | | SEP | | OKT | | NOP | | DES | | MAKS | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TAHUN | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF |
| 1 | 2007 | NW | 19 | NW | 20 | NW | 30 | E | 16 | SE | 20 | NE | 23 | SE | 18 | S | 21 | N | 18 | S | 22 | E | 30 | W | 24 | NWW | 30 |
| 2 | 2008 | NW | 34 | NW | 30 | NW | 18 | NW | 18 | E | 15 | E | 17 | E | 20 | N | 18 | NE | 21 | E | 35 | E | 20 | NW | 20 | E | 35 |
| 3 | 2009 | NW | 19 | NW | 35 | N | 15 | E | 18 | NW | 23 | N | 19 | S | 18 | W | 27 | E | 20 | | | | | | | NW | 35 |
| RATA2 : | | NW | 24 | NW | 28.3 | NW | 21 | E | 17.3 | VRB | 19.3 | VRB | 19.7 | VRB | 18.7 | VRB | 22 | VRB | 19.7 | VRB | 28.5 | E | 25 | VRB | 22 | | |

KETERANGAN :
1. Lamanya jam operasional 24 jam.
2. Data Tahun 2007 - 2009.
3. DD = Arah Angin.
4. FF = Kecepatan Angin (knots).

Semarang, 09 Oktober 2009

Koordinator Analisa dan Pengolahan
Stasiun Meteorologi A. Yani Semarang,

ZAENAL ARIFIN
NIP. 195406141975121001

DATA : RATA-RATA ARAH DAN KECEPATAN ANGIN BULANAN
UPT / STASIUN : METEOROLOGI AHMAD YANI SEMARANG
PROPINSI : JAWA TENGAH

| NO | BULAN | JAN | | PEB | | MAR | | APR | | MEI | | JUN | | JUL | | AGS | | SEP | | OKT | | NOP | | DES | | TAHUNAN | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TAHUN | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF |
| 1 | 2007 | N | 5.0 | NW | 5.1 | NW | 6.1 | SE | 4.6 | SE | 6.0 | SE | 5.0 | E | 6.2 | E | 5.5 | N | 5.7 | N | 4.9 | NW | 4.0 | NW | 4.4 | NW | 5.21 |
| 2 | 2008 | NW | 5.4 | W | 7.3 | NW | 4.5 | E | 5.0 | E | 5.4 | E | 5.5 | E | 5.6 | E | 6.5 | E | 5.3 | NWSE | 5.6 | NW | 4.1 | N | 3.9 | E | 5.34 |
| 3 | 2009 | NW | 6.0 | NW | 5.2 | N | 4.1 | SE | 4.4 | SE | 4.6 | SE | 5.7 | SE | 5.0 | SE | 5.3 | N | 4.9 | | | | | | | | 5.02 |
| RATA2 : | | NW | 5.47 | NW | 5.87 | NW | 4.90 | SE | 4.67 | SE | 5.33 | SE | 5.40 | E | 5.60 | E | 5.77 | N | 5.30 | VRB | 5.25 | NW | 4.05 | NW | 4.15 | | 5.28 |

KETERANGAN :
1. Lamanya jam operasional 24 jam.
2. Data Tahun 2007 - 2009
3. DD = Arah Angin.
4. FF = Kecepatan Angin (m/s ).

Semarang, 09 Oktober 2009

Koordinator Analisa dan Pengolahan
Stasiun Meteorologi A. Yani Semarang,

ZAENAL ARIFIN
NIP. 195406141975121001

# Wind Rose and Velocity at North Coast of Semarang (2009 – 2010)

**ARAH DAN KECEPATAN ANGIN RATA - RATA DAN MAXIMUM**
**STASIUN METEOROLOGI AHMAD YANI SEMARANG**

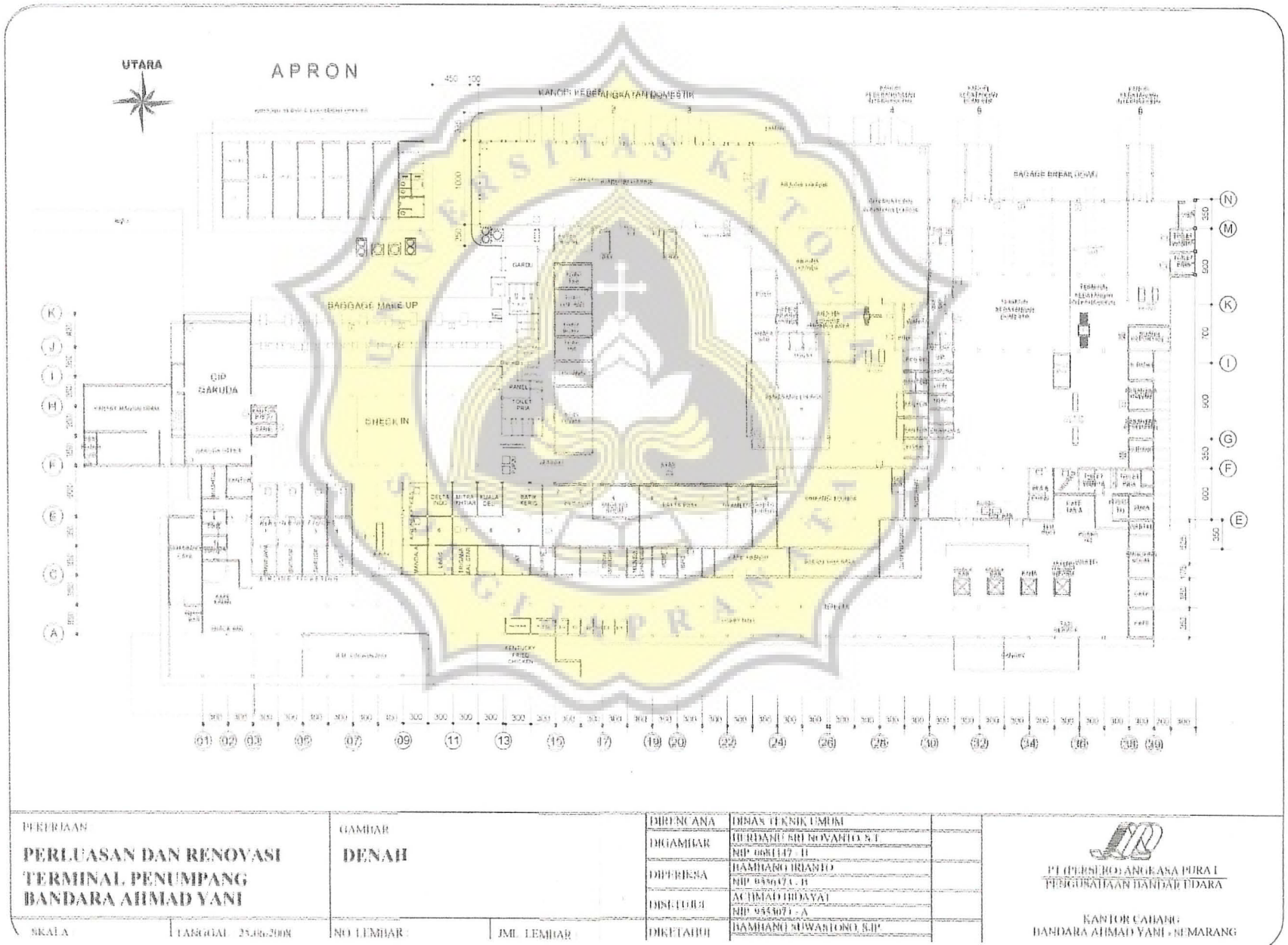
**TAHUN 2009 S/D 2010**

Nama Stasiun : Meteorologi A. Yani
Kodya : Semarang

| TAHUN | JANUARI | | | | PEBRUARI | | | | MARET | | | | APRIL | | | | MEI | | | | JUNI | | | | JULI | | | | AGUSTUS | | | | SEPTEMBER | | | | OKTOBER | | | | NOPEMBER | | | | DESEMBER | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | RATA | | MAX | | RATA | | MAX | | RATA | | MAX | | RATA | | MAX | | RATA | | MAX | | RATA | | MAX | | RATA | | MAX | | RATA | | MAX | | RATA | | MAX | | RATA | | MAX | | RATA | | MAX | | RATA | | MAX | |
| | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF | DD | FF |
| 2009 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | SE | 5 | S | 18 | SE | 5.3 | W | 27 | N | 4.9 | E | 20 | N | 5.5 | N | 18 | SE | 4.8 | SE | 17 | N | 4.1 | N | 27 |
| 2010 | NW | 5 | NW | 27 | N | 4.1 | N | 18 | N | 4 | N | 18 | N | 3.7 | SE | 17 | SE | 4.7 | NW | 23 | SE | 4.8 | N | 17 | SE | 4.9 | N | 17 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

Semarang , 9 Agustus 2010
Koordinator Analisa Pengolahan data
Stasiun Meteorologi Ahmad Yani Semarang

Tr. Tiano HP

BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA
STASIUN METEOROLOGI A YANI SEMARANG

**Floor Plan of Existing Ahmad Yani Airport Passenger Terminal Building**
Source : Angkasa Pura 1 Technical Manager