

**LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN
(ON THE JOB TRAINING)
BANDARA INTERNASIONAL HANG NADIM BATAM
3 OKTOBER 2023 – 29 FEBRUARI 2024**

**RANCANG BANGUN *INCLINOMETER* UNTUK MEMBANTU
PERGANTIAN RUNWAY EDGE LIGHT ELEVATED KE
INSERT**

LAPORAN



Oleh :

MOCHAMAD ADI NUGROHO
NIT. 30121014

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK BANDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
(ON THE JOB TRAINING)
BADAN USAHA BANDAR UDARA (BUBU) HANG NADIM BATAM
3 OKTOBER 2023 – 29 FEBRUARI 2024**

Disusun Oleh :

Mochamad Adi Nugroho

NIT. 30121014

Laporan On The Job Training telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat penilaian
On The Job Training

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing

Supervisor


DWIYANTO, ST, M.PD
NIP. 19690420 199103 1 004


DOLLY RUDY MANIK
NIP. 19740504 200701 1 002

Mengetahui,
Pimpinan Instansi Lokasi OJT



GUNAWAN SONNY T.M
NIP. 19660417 199103 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan On The Job Training telah dilakukan pengujian di depan Tim Penguji pada tanggal bulan Februari tahun 2024 dan dinyatakan memenuhi syarat sebagai salah satu komponen penilaian *On the Job Training*

Tim Penguji,

Ketua

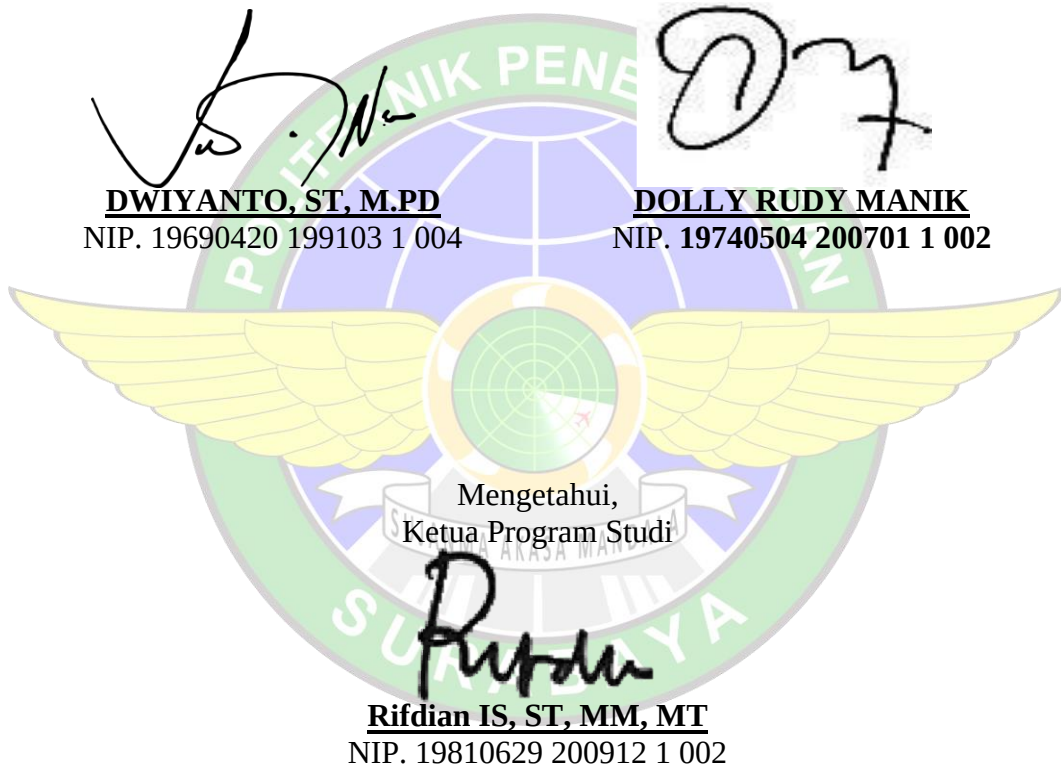


DWIYANTO, ST, M.PD
NIP. 19690420 199103 1 004

Anggota



DOLLY RUDY MANIK
NIP. 19740504 200701 1 002



Mengetahui,
Ketua Program Studi



Rifdian IS, ST, MM, MT
NIP. 19810629 200912 1 002

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan Rahmat dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan *On The Job Training* (OJT) yang dilaksanakan di Bandara Internasional Hang Nadim Batam. *On The Job Training* atau praktik kerja lapangan merupakan penerapan terhadap ilmu dan keterampilan yang didapat selama proses perkuliahan di Politeknik Penerbangan Surabaya. Banyak Ilmu yang kami dapatkan setelah melaksanakan *On The Job Training*, seperti pekerjaan, pengawasan, perawatan dan perbaikan yang belum kami dapatkan selama proses perkuliahan.

Program OJT yang penulis jalani di Bandara Internasional Hang Nadim Batam ini merupakan bagian dari tuntutan studi sebagai Taruna Politeknik Penerbangan Surabaya. Laporan ini disusun berdasarkan data-data dan hasil pengamatan di lapangan yang dilaksanakan pada tanggal 08 Mei sampai dengan 22 September 2024 di Bandara Internasional Hang Nadim Batam.

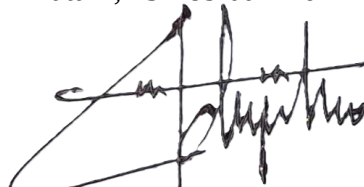
Pengalaman yang didapat dari bimbingan dan pengarahan selama pengerjaan laporan *On The Job Training* (OJT) merupakan pengalaman yang sangat berharga bagi penulis oleh sebab itu pada kesempatan ini penulis sampaikan rasa terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu kelancaran *On The Job Training* dan penyusunan laporan ini, antara lain:

1. Kepada Tuhan Yang Maha Esa
2. Orang Tua saya tercinta serta Saudara/I yang selalu memberikan dukungan serta doa demi kelancaran belajar dalam menempuh Pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Bapak Ir. Agus Pramuka, M.M. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Bapak Gunawan Sonny T.M selaku Senior Manager Equipment & ICT.
5. Bapak Dolly Rudi Manik selaku Supervisor dan Team Leader Transmisi dan Distribusi.
6. Bapak Boedi Susanto selaku Team Leader Airfield Lighting System.

7. Bapak Fridno Dili Asmoro selaku Pembimbing Materi.
8. Bang Dharma Yogiswara, selaku Pembimbing Penulisan.
9. Bapak Rifdian IS, S.T, M.M, M.T selaku Kaprodi Teknik Listrik Bandara Politeknik Penerbangan Surabaya.
10. Mba Dyah Ayu Kumalawati, A.Md. selaku Dosen Pembimbing.
11. Pak Tugiran, Pak Sutrisno, Pak Danter, Pak Hendro, Bang Jeki, Bang Fajar, Mas Juan, Bang Bastian, Bang Adnan, Pak Dodi, Bang Hari, Bang Freddi, Bang Rzky, Bang Bambang, Selaku Teknisi Listrik dan Petugas Angkasa Pura Property
12. Rekan seperjuangan Teknik Listrik Bandara Angkatan XVI serta rekan Taruna Politeknik Surabaya tercinta yang ikut menyumbangkan pikiran dan saran.
13. Serta semua pihak yang tidak dapat dituliskan satu persatu yang telah membantu penulis selama mengikuti kegiatan *On The Job Training 2* ini.

Dalam Penulisan dan penyusunan laporan *On The Job Training 2* ini masih terdapat kekurangan dan oleh karena itu pengharapan kepada pembaca untuk kritik dan saran yang membangun sehingga laporan ini dapat menjadi sempurna. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca, khususnya yang melaksanakan *On The Job Training 2* di Bandara Internasional Hang Nadim Batam.

Batam, 29 Februari 2024



Mochamad Adi Nugroho
NIT. 30121014

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Manfaat	2
BAB II	3
2.1 Sejarah Bandara	3
2.1.1 Visi dan Misi Bandar Udara Hang Nadim.....	4
2.2 Data Umum	5
2.2.1 Fasilitas Sisi Darat.....	7
2.2.2 Fasilitas Sisi Udara.....	21
2.2.3 Struktur Organisasi PT.Bandara Internasional Batam	29
BAB III.....	30
3.1 ALS (<i>Airfield Lighting System</i>).....	30
3.2 <i>Runway Edge Light</i>	30
3.3 NodeMCU ESP8266	31
3.4 MPU 6050.....	33
3.5 Internet of Things.....	33
3.6 <i>Blynk</i>	34
3.7 OLED Display Module	34
3.8 Lampu Elevated dan Inset	35
3.9 <i>Shallow Base</i>	36
BAB IV	37
4.1 Lingkup Pelaksanaan OJT.....	37
4.2 Jadwal Pelaksanaan OJT	38
4.3 Permasalahan.....	38
4.3.1 Latar Belakang Permasalahan	38

4.3.2	Rumusan Masalah	39
4.3.3	Tujuan Penyelesaian Masalah	39
4.3.4	Batasan Masalah.....	39
4.3.5	Rancangan.....	40
4.3.6	Hasil dan Pembahasan.....	45
BAB V		49
5.1	Kesimpulan	49
5.1.1	Kesimpulan Permasalahan	49
5.1.2	Kesimpulan Pelaksanaan OJT	49
5.2	Saran	50
5.2.1	Saran Permasalahan	50
5.2.2	Saran Pelaksanaan OJT	50
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN		52



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Layout Bandar Udara Hang Nadim Batam	7
Gambar 2.3 Wiring Diagram Listrik Bandar Udara Hang Nadim Batam.....	9
Gambar 2.4 Genset 1.....	10
Gambar 2.5 Genset 2.....	11
Gambar 2.6 Genset 3.....	12
Gambar 2.7 Genset 5.....	13
Gambar 2.8 Genset DVOR	15
Gambar 2.9 Genset SS2	16
Gambar 2.10 Genset Portable	16
Gambar 2.11 Panel Automatic Change Over Switch.....	17
Gambar 2.12 UPS Power House	18
Gambar 2.13 UPS Terminal.....	19
Gambar 2.14 PJU Parameter Solar Cell.....	20
Gambar 2.15 Lampu PAPI.....	23
Gambar 2.16 Lampu Taxiway.....	24
Gambar 2.17 Lampu Runway Edge.....	25
Gambar 2.18 Lampu Threshold	25
Gambar 2.19 Lampu Runway End.....	26
Gambar 2.20 Lampu APH.....	27
Gambar 3.1 Runway Edge Light.....	30
Gambar 3.2 NodeMCU ESP8266	31
Gambar 3.3 Pinout NodeMCU ESP8266.....	31
Gambar 3.4 Wiring Diagram NodeMCU ESP8266.....	32
Gambar 3.5 Arsitektur Internet of Things.....	34
Gambar 4.1 Lampu Runway Edge yang akan diganti.....	39
Gambar 4.2 Wiring Diagram Alat.....	40
Gambar 4.3 Diagram Blok Perencanaan Pemasangan.....	41
Gambar 4.4 Mock Up Inclinator	41
Gambar 4.5 Flowchart Cara Kerja Alat	43
Gambar 4.6 Tampilan Monitoring pada Web Blynk	45
Gambar 4.7 Tampilan pada Handphone.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Umum Bandara Internasional Hang Nadim Batam.....	5
Tabel 2.2 Fasilitas Sisi Darat	8
Tabel 2.3 Tabel Spesifikasi Genset 1	10
Tabel 2.4 Spesifikasi Genset 2	11
Tabel 2.5 Spesifikasi Genset 3.....	13
Tabel 2.6 Spesifikasi Genset 5.....	14
Tabel 2.7 Spesifikasi Genset DVOR.....	15
Tabel 2.8 Spesifikasi Genset Sub-Station 2	16
Tabel 2.9 Spesifikasi Genset Portable.....	17
Tabel 2.10 Spesifikasi UPS Power House	18
Tabel 2.11 Spesifikasi UPS Terminal	19
Tabel 2.12 Spesifikasi Solar Cell	20
Tabel 2.13 Spesifikasi Runway.....	21
Tabel 2.14 Spesifikasi Taxiway	21
Tabel 2.15 Spesifikasi Apron.....	22
Tabel 2.16 System Visual Aids Bandar Udara Hang Nadim Batam.....	22
Tabel 2.17 Spesifikasi PAPI	23
Tabel 2.18 Spesifikasi Taxiway Light	24
Tabel 2.19 Spesifikasi Runway Edge Light.....	25
Tabel 2.20 Spesifikasi Threshold Light	26
Tabel 2.21 Spesifikasi Runway End Light.....	26
Tabel 2.22 Spesifikasi Approach Light.....	27
Tabel 2.23 Rincian Marka.....	27
Tabel 3.1 Tabel Spesifikasi NodeMCU ESP8266	32

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Politeknik Penerbangan Surabaya merupakan salah satu Unit Pelaksana Teknis (UPT) yang berada dibawah naungan Balai Pengembangan Sumber Daya Manusia (BPSDM) Perhubungan. Poltekbang Surabaya terletak di JL. Jemur Andayani I No. 73 Siwalankerto, Kec. Wonocolo Kota Surabaya. Adapun tugas dan fungsi adalah mendidik putra-putri terbaik bangsa untuk menjadi sumber daya manusia yang terampil dan ahli dibidang Penerbangan, yang diakui secara nasional dan internasional.

Poltekbang Surabaya memiliki beberapa program studi salah satunya, yaitu Teknik Listrik Bandar Udara (TLB) sebagai program yang mempelajari tentang peralatan Kelistrikan yang terdapat di Bandar Udara, dengan mencakup pembelajaran mengenai *Constant Current Regulator (CCR)*, *Airfield Lighting System (AFL)*, *Automatic Docking Guidance (ADGS)*. Selain itu , kampus ini juga menyelenggarakan program pembelajaran untuk terjun langsung ke lapangan kerja di Bandar Udara yang disebut *On The Job Training (OJT)*.

Politeknik Penerbangan Surabaya adalah Pendidikan tinggi dibawah kementerian Perhubungan Indonesia, yang memiliki tugas pokok melaksanakan Pendidikan professional diploma bidang keahlian Teknik dan keselamatan penerbangan yang terbuka bagi umum. Program studi Diploma III yang ada di Politeknik Penerbangan Surabaya antara lain Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara (TLB), Diploma III Telekomunikasi dan Navigasi Udara (TNU), Diploma III Teknik Pesawat Udara (TPU), Diploma III Teknik Bangunan dan Landasan (Banglan), Diploma III Lalu Lintas Udara (LLU), Diploma III Manajemen Transportasi Udara (MTU), Diploma III Komunikasi Penerbangan (KP).

Politeknik Penerbangan Surabaya mengadakan program yaitu *On The Job Training* yang disesuaikan dengan kurikulum perkuliahaan yang berlaku. Dalam Pelaksanaan OJT taruna dapat memahami lingkungan kerja dan dapat menerapkan

teori yang sudah didapat dari perkuliahan terhadap pekerjaan yang dihadapi saat praktik. *On The Job Training* juga penting bagi taruna untuk menambah wawasan dan pengetahuan dalam teori maupun praktikum yang belum dilaksanakan di kampus.

Dalam melaksanakan *On The Job Training* kampus menunjuk bandar udara yang akan dilaksanakannya *On The Job Training*, baik yang didukung oleh pegawai atau praktisi handal dari PT. Angkasa Pura 1 (persero), PT. Angkasa Pura 2 (persero) dan Unit Penyelenggara Bandar Udara yang dianggap mampu serta profesional dalam membimbing Taruna untuk menempuh ilmu secara teori maupun praktik di dalam lingkup bandar udara.

1.2 Maksud dan Manfaat

Maksud dari diadakannya *On The Job Training* yaitu :

1. Menerapkan teori yang telah dipelajari saat di kampus ke kondisi lapangan yang sesungguhnya.
2. Mengasah kemampuan taruna dalam hal bekerja sama, sosialisasi dan kedisiplinan berinteraksi saat menghadapi suatu masalah atau ketika kerusakan alat di lapangan.
3. Menyesuaikan diri terhadap lingkungan pekerjaan setelah menyelesaikan Pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya
4. Membangun hubungan kerja sama yang baik antara Politeknik Penerbangan Surabaya dengan Unit Penyelenggara Bandar Udara ataupun Instansi lainnya.

Manfaat dari pelaksanaan *On The Job Training* yaitu :

1. Melatih kemampuan taruna dalam beradaptasi dengan lingkungan sekitar
2. Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai sistem kelistrikan di suatu bandara udara secara langsung
3. Melatih keterampilan taruna dengan bekerja sama untuk menyelesaikan masalah di lingkungan kerja dan mengimplementasikan ke lingkungan pekerjaan

BAB II

PROFIL LOKASI OJT

2.1 Sejarah Bandara

Pada tahun 1973 PT. Pertamina (Persero) yang dahulu bernama PN Pertamina membangun sebuah Air Strip (Landasan Terbang Sementara / Darurat) sepanjang ± 700 meter, yang digunakan untuk melayani penerbangan pesawatpesawat kecil jenis Skyvan dan Cessna untuk menunjang kegiatan operasional PN Pertamina waktu itu. Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk di Pulau Batam, maka pada tahun 1978 pengelolaan Air Strip diambil alih oleh Otorita Pengembangan Daerah Industri Pulau Batam (OPDIPB), sehingga Air Strip yang awalnya hanya dipergunakan untuk menunjang operasional dari PN Pertamina berubah menjadi Pelabuhan Udara (Pelud) kelas III, yang digunakan untuk dapat melayani penerbangan lain / komersil

Pada tahun 1983 diadakan serah terima opsional Pelud Batam dari pihak Otorita Pengembangan Daerah Industri Pulau Batam (OPDIPB) kepada Dirjen Perhubungan Udara dan menetapkan Pelabuhan Udara Batam menjadi Pelabuhan Udara kelas II Umum. Pada bulan April Tahun 1983 Pelabuhan Udara Batam berubah nama dengan peresmiannya oleh Presiden Soeharto menjadi Bandar Udara Hang Nadim.

Seiring perkembangan dan kemajuannya tahun 1995 status Pelabuhan Udara Hang Nadim berubah dari Bandar Udara kelas II menjadi Bandar Udara kelas I Internasional dan dalam tahun yang sama pula diadakan serah terima pengelolaan Bandar Udara kelas I Hang Nadim kembali dari Direktorat Perhubungan Udara kepada Otorita Pengembangan Daerah Industri Pulau Batam (OPDIB). Tidak hanya sampai disitu karena pada tahun 1999 Bandar Udara Hang Nadim Batam resmi menyandang status sebagai Bandar Udara kelas I Utama Internasional. Ditahun 2009 Pengelolaan Bandar Udara Hang Nadim Batam dilimpahkan kepada Badan Pengusahaan Batam yang bekerja sama dengan Kementrian Perhubungan.

Tahun 2016 sistem penyelenggaraan kegiatan Bandar Udara Hang Nadim berubah dengan diterbitkannya Peraturan Pemerintah Nomor 65 Tahun 2014 tentang penyelenggaraan kegiatan di Bandar Udara Hang Nadim Batam oleh Badan Pengusahaan Kawasan Perdagangan Bebas dan Pelabuhan Bebas Batam, atas dasar PP nomor 65 Tahun 2014 diterbitkannya Surat Keputusan Kepala Badan Pengusahaan Batam No. 165 Tahun 2016, Bandar Udara Hang Nadim resmi berubah status menjadi Badan Usaha Bandar Udara Hang Nadim. Adapun perubahan-perubahan dari Struktur Organisasi Badan Usaha Bandar Udara Hang Nadim diatur dalam Peraturan Kepala Badan Pengusahaan Batam Nomor 156 Tahun 2016.

Pada tanggal 24 Juni 2022 telah dilakukan penandatanganan serah terima pengoperasian Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam dan resmi dikelola oleh Angkasa Pura I melalui PT. BIB (Bandara Internasional Batam) yang merupakan konsorsium yang dibentuk oleh Angkasa Pura I dengan kepemilikan saham 51%, Incheon Internasional Airport Corporation (IIAC) 30%, dan PT. Wijaya Karya (Persero) 19%. Adapun jangka waktu pengelolaan yang ditetapkan selama 25 Tahun terhitung mulai dari Bandar Udara diresmikan.

2.1.1 Visi dan Misi Bandar Udara Hang Nadim

a. Visi Bandar Udara Hang Nadim

“Transform Hang Nadim Airport to the Next Level and Provide a Pleasant Experience for Passengers”

b. Misi Bandar Udara Hang Nadim

1. Mewujudkan infrastruktur bandara modern melalui renovasi terminal yang ada dan pengembangan terminal baru.
2. Meningkatkan kualitas pelayanan bandara secara progresif untuk memenuhi standar internasional.
3. Mengoptimalkan sinergi dengan pemegang saham untuk menciptakan nilai melalui intensifikasi bisnis yang sudah ada dan pengembangan bisnis baru.
4. Menjadi panutan praktik terbaik KPBU bandara di Indonesia.

5. Meningkatkan kemitraan dan sinergi dengan seluruh pemangku kepentingan untuk merevitalisasi pembangunan ekonomi Batam.

2.2 Data Umum

Berikut data umum yang diperoleh dari form spesifikasi Bandara Internasional Hang Nadim Batam :

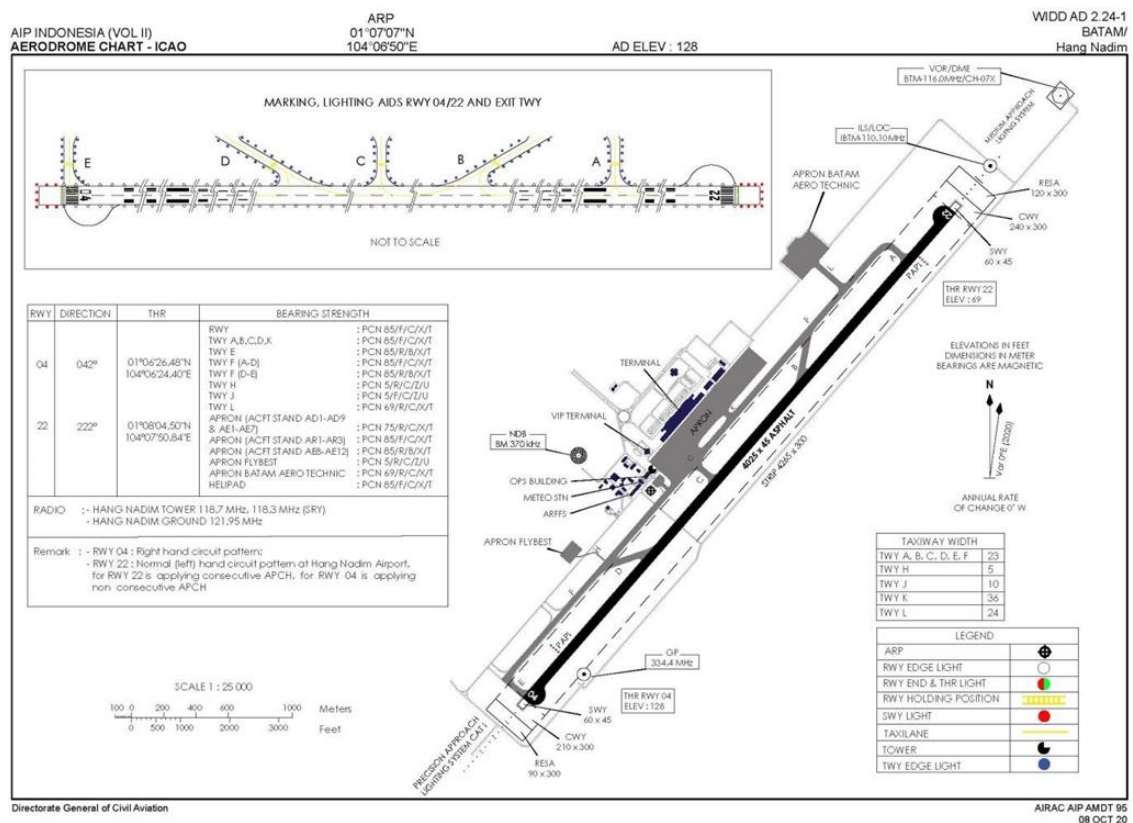
Tabel 2.1 Data Umum Bandara Internasional Hang Nadim Batam

Klasifikasi	Data Umum
Nama Kota	Batam
Provinsi	Kepulauan Riau
Lokasi Bandar Udara	9.18 NM E atau 14,6km timur kota Batam
Koordinat Titik Refrensi (ARP) Bandar Udara dalam sistem WGS (World Geodetic Sistem)	01 07' 07" N 104 06' 50" F
Elevasi Bandar Udara dalam MSL dan <i>Geoid Undulation</i>	123 feet MSL
Elevasi masing-masing ujung RWY dan titik tertinggi sepanjang RWY	RWY 04/123 ft RWY 22/67 ft
Rotary Beacon Bandar Udara	Beacon Bandar Udara berlokasi diatas bangunan tower kontrol Karakteristik : terdiri dari 2 lampu warna putih dan hijau bergantian, 2 lampu Cadangan dengan putaran 20x/menit
Nama Penyelenggara Bandar Udara	Bandar Usaha Bandar Udara Internasional Hang Nadim
Alamat Bandar Udara	Jl. Hang Nadim, Batu Besar Batam 29466
Telepon	(0778) 761507
Telex	-

Fax	(0778) 761852, 761859
Email	bth@bpbatam.go.id
Alamat AFTN	WIDDZTZW, WIDDYOYW
Jenis Penerbangan	IFR dan VFR
Jenis <i>Runway</i>	<i>Instrument/Precision</i>
Pelayanan Darat yang Tersedia	5 Perusahaan <i>Ground Handling</i> yang telah bersertifikat : a. PT. Gapura Angkasa b. PT. Bersatu Sukses c. PT. JAS d. Gemalindo e. Lion
Prosedur Khusus	a. Emberasi dan Debarkasi Haji b. Prosedur penumpang VVIP
Tindakan Setempat	a. Pengaturan kegiatan parawayang di Kawasan Batam b. Pengaturan Lalu Lintas kapal crane yang menyebrang <i>final approach Runway 22</i>
Lahan Parkir Kendaraan	Luas 27.196 M2 kapasitas :446 sedan atau sejenisnya
Pengisian Bahan Bakar Pesawat Udara	Oleh Pertamina : - 2 tangki dengan kapasitas masing-masing 120.000 L - 4 mobil tangka dengan kapasitas masing-masing 3.000 L - 5 buah pompa dengan daya pancar masing-masing 4.200 GPM

Fasilitas Bank	3 buah bank, 5 buah ATM, 2 Money Changer
Kantor Pos	1 Buah
Konter Taxi	1 Buah
Konter Agen Perjalanan	2 buah (keluar negeri)

Sumber : Bandara Internasional Hang Nadim Batam



Gambar 2.1 *Layout* Bandar Udara Hang Nadim Batam
Sumber: Dokumen Bandar Udara Hang Nadim Batam

2.2.1 Fasilitas Sisi Darat

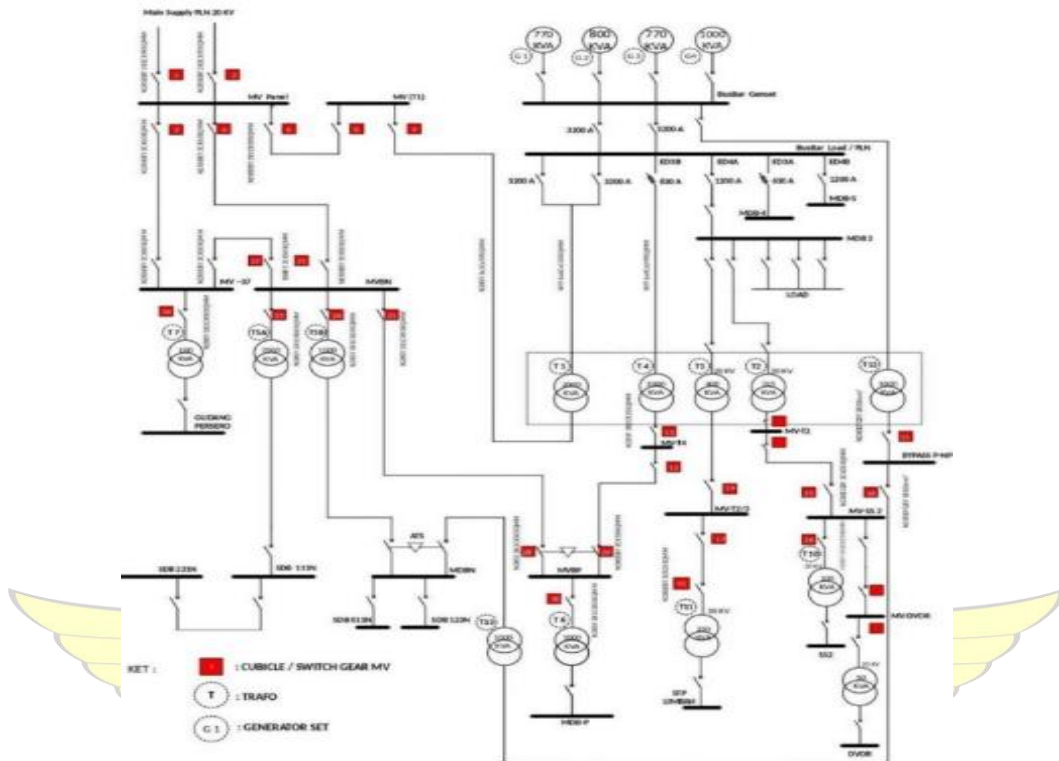
Fasilitas Sisi Darat Bandar Udara adalah semua fasilitas yang dipergunakan untuk keperluan operasional bandar udara dan penerbangan yang terdiri dari prasarana dan peralatan dan utilitas bandar udara yang tidak langsung berhubungan dengan kegiatan operasi penerbangan. (Peraturan Menteri 77 Tahun 2015).

Tabel 2.2 Fasilitas Sisi Darat

NO	Lokasi	Keterangan
1.	Terminal	- Terminal Penumpang Domestik - Terminal Penumpang Internasional - Terminal Kargo
2.	Fasilitas Penunjang	- Gedung VIP - Parkir Kendaraan - Patung Rajawali - Klinik Batam
3.	Menara	- Tower ATC
4.	Bangunan Operasional	- Kantor AIRNAV - Kantor Meteorologi - Kantor DPPU (Pertamina)
5.	Kantor Faslis	- Kantor PH - Kantor PKK-PK - Kantor A2B - Kantor Mechanical Electric - Kantor Bangunan - Kantor Fastek
6.	Perumahan karyawan	- Komplek Rajawali

Sumber : Bandara Internasional Hang Nadim Batam

- a. Catu Daya Utama
1. Transmisi Distribusi Bandar Udara Hang Nadim Batam



Gambar 2.2 Wiring Diagram Listrik Bandar Udara Hang Nadim Batam
Sumber: Unit Listrik, 2020

b. Genset

1. Genset 1



Gambar 2.3 Genset 1
Sumber: PT Bandara Internasional Batam

Tabel 2.3 Tabel Spesifikasi Genset 1

ALTERNATOR	
Merk	<i>STAMFORD</i>
SN	X15528
Daya	770 kVA
Phasa	3 Phasa
Frekuensi	50 Hz
Rpm	1500
Voltage	380 V
$\text{Cos } \varphi$	0.8

ENGINE	
Merk	mitsubishi
Negara	Japan
Tipe	S6R2-PTAA
SN	380 29984
INSTALASI	
Tahun	2007
Penempatan	Power House

Sumber: Arsip Data PT BIB, 2021

2. Genset 2



Gambar 2.4 Genset 2

Sumber: PT Bandara Internasional Batam

Tabel 2.4 Spesifikasi Genset 2

ALTERNATOR	
Merk	STAMFORD
SN	X1J410642
Daya	800 kVA

Phasa	3 Phasa
Frekuensi	50 Hz
Rpm	1500
Voltage	380 V
$\text{Cos } \varphi$	0.8
ENGINE	
Merk	PERKINS
Negara	<i>England</i>
Tipe	679BKW 175 DEG
INSTALASI	
Tahun	2012
Penempatan	<i>Power House</i>

Sumber: Arsip Data PT BIB, 2021

3. Genset 3



Gambar 2.5 Genset 3

Sumber: PT Bandara Internasional Batam

Tabel 2.5 Spesifikasi Genset 3

ALTERNATOR	
Merk	<i>STAMFORD</i>
SN	X0711333616
Daya	770 kVA
Phasa	3 Phasa
Frekuensi	50 Hz
Rpm	1500
Voltage	380 V
Cos ϕ	0.8
ENGINE	
Merk	MITSUBISHI
Negara	Japan
Tipe	S6R2-PTAA
SN	29822
INSTALASI	
Tahun	2007
Penempatan	<i>Power House</i>

Sumber: Arsip Data PT BIB, 2021

4. Genset 5



Gambar 2.6 Genset 5

Sumber: PT Bandara Internasional Batam

Tabel 2.6 Spesifikasi Genset 5

ALTERNATOR	
Merk	<i>KATO</i>
SN	11151
Tipe	26139
Daya	450 kVA
Phasa	3 Phasa
Frekuensi	50 Hz
Rpm	1500
Voltage	380 V
Cos φ	0.8
ENGINE	
Merk	DEUTZ MWM
Tipe	TBD234V12
SN	234.12.03417
INSTALASI	
Tahun	1992
Penempatan	<i>Power House</i>

Sumber: Arsip Data PT BIB, 2021

5. Genset DVOR (*Doppler VHF Omni-Directional Range*)



Gambar 2.7 Genset DVOR
Sumber: PT Bandara Internasional Batam

Tabel 2.7 Spesifikasi Genset DVOR

Merk/Tipe Mesin	DEUTZ/SF4L-912
Merk Generator	SIEMENS
Daya	30 kVA
Frekuensi	50 Hz
Jumlah	1 Unit
Tahun Instalasi	2011
Penempatan	DVOR

Sumber: Arsip Data PT BIB, 2021

6. Genset *Sub-Station 2*



Gambar 2.8 Genset SS2
Sumber: PT Bandara Internasional Batam

Tabel 2.8 Spesifikasi Genset *Sub-Station 2*

Merk/Tipe Mesin	CARTEPILLAR
Daya	100 kVA
Frekuensi	50 Hz
Jumlah	1 Unit
Tahun Instalasi	1994
Penempatan	Sub-Station 2 (SS2)

Sumber: Arsip Data PT BIB, 2021

7. Genset *Portable*



Gambar 2.9 Genset *Portable*
Sumber: PT Bandara Internasional Batam

Tabel 2.9 Spesifikasi Genset *Portable*

<i>Engine</i>	<i>PERKINS 403D-11G</i>
<i>Generator</i>	<i>STAMFORD P1044E</i>
Daya	10 kVA
KW	8
NO. Of Cylin	3
Bore x Stroke	77 x 81 mm
Piston Disp	1.131 Ltr
Fuel Consum	2.00 (75% Load) & 2.60 (100% Load)
<i>Oil Capacity</i>	4.9 Ltr
Dimension	1.510 x 810 x 1.020 mm

Sumber: Arsip Data PT BIB, 2021

c. Panel ACOS (*Automatic Change Over Switch*)



Gambar 2.10 Panel *Automatic Change Over Switch*

Sumber: PT Bandara Internasional Batam

d. *Uninterruptible Power Supply (UPS)*

1. *UPS Power House*



Gambar 2.11 *UPS Power House*
Sumber: PT Bandara Internasional Batam

Tabel 2.10 Spesifikasi *UPS Power House*

Merk/Tipe	BORRI B9000 FXS
Lokasi	<i>Power House</i>
Daya	200 kVA

<i>Frequency</i>	50 Hz
Kapasitas Baterai	12 V 150 Ah x 50 Unit
Tahun Instalasi	2012

Sumber: Arsip Data PT BIB, 2021

2. UPS Gedung Terminal



Gambar 2.12 UPS Terminal
Sumber: PT Bandara Internasional Batam

Tabel 2.11 Spesifikasi UPS Terminal

Merk/Tipe	EATON POWER WARE 9390
Lokasi	Terminal
Daya	160 kVA
<i>Frequency</i>	50 Hz
Kapasitas Baterai	12 V 150 Ah x 80 Unit
Tahun Instalasi	2008

Sumber: Arsip Data PT BIB, 2021

e. *Solar Cell*



Gambar 2.13 PJU Parameter *Solar Cell*
Sumber: PT Bandara Internasional Batam

Tabel 2.12 Spesifikasi *Solar Cell*

<i>Electrical Parameters</i>	LS1024	LS2024
<i>Nominal System Voltage</i>	12/24 VDC Auto Work	
<i>Rated Battery Current</i>	10 A	20 A
<i>Self-Consumption</i>	$\leq 6 \text{ mA}$	
<i>Working Temperature</i>	-35°C to $+ 55^{\circ}\text{C}$	
<i>Terminal</i>	4 m	10 mm
<i>Battery Charging Type</i>	<i>Gel, Sealed & Flooded</i>	

Sumber : Dokumen Bandara Internasional Hang Nadim Batam

2.2.2 Fasilitas Sisi Udara

a. Runway

Tabel 2.13 Spesifikasi Runway

SPESIFIKASI RUNWAY		
Nomor Runway	04	22
Arah Runway Sebenarnya	042	222
Dimensi RWY	4025 x 45 M	4025 X 45 M
Kekuatan (PCN) dan Permukaan RWY	PCN 85/F/C/X/T Asphalt	PCN 85/F/C/X/T Asphalt
Koordinat THR	01 06' 26.48"N 104 06' 24.46"E	01 08' 04.50"N 104 07' 50.84"E
Slope memanjang RWY	0.02%	0.06%
Dimensi dan Permukaan SWY	60 x 45 M	60 x 45 M
Dimensi dan Permukaan CWY	240 x 300 Rumput	210 x 300 Rumput
Dimensi dan Permukaan RWY Strip	4265 x 300 M Rumput	4235 x 300 M Rumput
OFZ	NIL	NIL
Keterangan	<i>Instrument</i>	<i>Non-Instrument</i>

Sumber : Dokumen Bandara Internasional Hang Nadim Batam

b. Taxiway

Tabel 2.14 Spesifikasi Taxiway

SPESIFIKASI TAXIWAY			
Fasilitas	Dimensi dan Permukaan	Luas	Kekuatan
Taxiway A	2(148.5x23) M	6.831 m ²	85/F/C/X/T
Taxiway B	2(297x23) M	13.662 m ²	85/F/C/X/T
Taxiway C	2(148.5x23) M	6.381 m ²	85/F/C/X/T
Taxiway D	2(297x23) M	13.662 m ²	85/F/C/X/T
Taxiway E	268x23 M	6.164 m ²	85/F/C/X/T

Taxiway F	2.400x23 M	55.200 m ²	85/F/C/X/T
Taxiway G	115x50 M	5.750 m ²	85/F/C/X/T
Taxiway H	135x30 M	4.050 m ²	85/F/C/X/T
Taxiway J	50x10 M	50 m ²	85/F/C/X/T
Taxiway K	690,50x76,80 M	53.030 m ²	85/F/C/X/T
Taxiway L	225x23 M	5.175 m ²	85/F/C/X/T

Sumber: Bandara Internasional Hang Nadim Batam

c. Apron

Tabel 2.15 Spesifikasi Apron

SPESIFIKASI APRON			
Fasilitas	Dimensi dan Permukaan	Luas	Kekuatan
Apron	(690.5x76.8) M (690.5x61.5) M (225x29) M	110.540 m ²	PCN75/R/C/X/T PCN85/R/C/X/T

Sumber: Bandara Internasional Hang Nadim Batam

d. Fasilitas Visual Aids

Tabel 2.16 System Visual Aids Bandar Udara Hang Nadim Batam

Peralatan	Runway 04	Runway 22
RWY Edge Light LENSpacing Colour 2 Circuit	White, Omnidirectional Elevated edge light at intervals, 4025	White, 4025
Precision Approach Path Indicator (PAPI)	White/Red	White/Red
Landasan Pacu	Red, Omnidirectional	Red, Omnidirectional
End Lighting	Inset Lighting	Inset Lighting
Threshold Lighting	Green, Unidirectional Lighting/Inset Light	Green, Unidirectional Lighting/Inset Light
Taxiway Edge Lighting	Blue, Omnidirectional Elevated Lighting	Blue, Omnidirectional Elevated Lighting

<i>Runway End Identification Light (REIL)</i>	<i>White, Yellow Directional Lighting (REIL)</i>	-
<i>Apron Edge Light</i>	<i>Blue, Omnidirectional Elevated Lighting</i>	-
<i>Apron Flood Light</i>	<i>Omnidirectional Elevated Lighting</i>	-

Sumber: Arsip Data PT BIB, 2021

Keterangan:

- PAPI Operasional Runway 04 Slope 3.00⁰
- PAPI Operasional Runway 22 Slope 3.00⁰

1. Precision Approach Path Indicator (PAPI)



Gambar 2.14 Lampu PAPI

Sumber : Bandara Internasional Batam

Tabel 2.17 Spesifikasi PAPI

Merk	<i>AIRSAFE</i>
Tipe	PAPI 300 (PDL-620)
Daya	3 x 105 W
Frekuensi	50 Hz
Jumlah	R/W 04: 4 Buah R/W 22: 4 Buah

Tahun Instalasi	2016
Penempatan	R/W 04 dan R/W 22

Sumber: Arsip Data PT BIB, 2021

2. Taxiway Light



Gambar 2.15 Lampu *Taxiway*
Sumber: PT Bandara Internasional Batam

Tabel 2.18 Spesifikasi *Taxiway Light*

Merk	AIRSAFE
Tipe	EOL-TE-LED
Daya	9 W
Frekuensi	50 Hz
Jumlah	89 Buah
Tahun Instalasi	2012 dan 2019
Penempatan	Taxiway E

Sumber: Arsip Data PT BIB, 2021

3. *Runway Edge Light*



Gambar 2.16 Lampu *Runway Edge*
Sumber: PT. Bandara Internasional Batam

Tabel 2.19 Spesifikasi *Runway Edge Light*

Merk	<i>HONEYWELL</i>
Tipe	R T O 25
Daya	150 W
Frekuensi	50 Hz
Jumlah	124 Buah
Tahun Instalasi	2009
Penempatan	R/W

Sumber: Arsip Data PT BIB, 2021

4. *Threshold Light*



Gambar 2.17 Lampu *Threshold*
Sumber: PT Bandara Internasional Batam

Tabel 2.20 Spesifikasi *Threshold Light*

Merk	<i>HONEYWELL</i>
Tipe	INL-RN/S
Daya	2 x 105 W
Frekuensi	50 Hz
Jumlah	31 Buah di R/W 04 14 Buah di R/W 22
Tahun Instalasi	2009
Penempatan	R/W 04 dan 22

Sumber: Arsip Data PT BIB, 2021

5. *Runway End Light*



Gambar 2.18 Lampu *Runway End*
Sumber: PT Bandara Internasional Batam

Tabel 2.21 Spesifikasi *Runway End Light*

Merk	<i>HONEYWELL</i>
Tipe	INL-RN/S
Daya	105 W
Frekuensi	50 Hz
Jumlah	8 Buah di R/W 04 11 Buah di R/W 22
Tahun Instalasi	2009
Penempatan	R/W 04 dan R/W 22

Sumber: Arsip Data PT BIB, 2021

6. Approach Light



Gambar 2.19 Lampu APH
Sumber: PT Bandara Internasional Batam

Tabel 2.22 Spesifikasi *Approach Light*

Merk	<i>HONEYWELL</i>
Tipe	ATR
Daya	105 W
Frekuensi	50 Hz
Jumlah	166 Buah
Tahun Instalasi	2009
Penempatan	R/W 04

Sumber; Arsip Data PT BIB, 2021

a. Alat Bantu Visual Lain:

1. *Runway Holding Position* : Tersedia
2. *Intermediate Holding Position* : Tersedia
3. *Stopbar* : Tidak Tersedia
4. *Stanby Lighting Available* : Tidak Tersedia
5. *Wind Direcion Indicator* : Tersedia
6. Landing-T : Tersedia
7. *Obstruction Light* : Tersedia

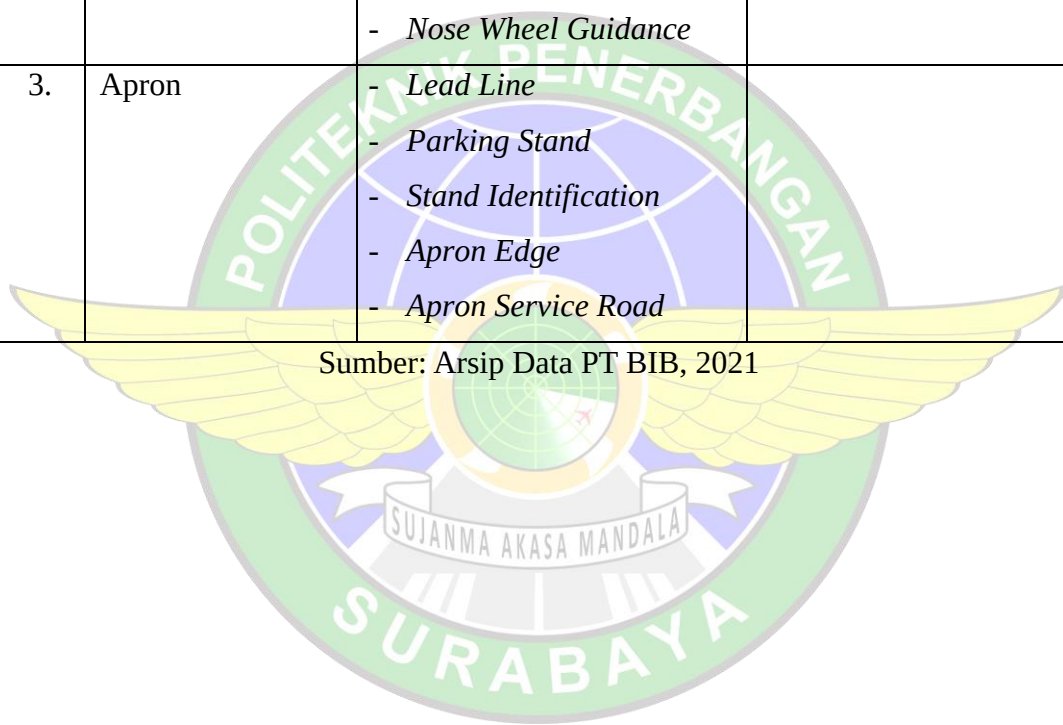
b. Rincian Marka

Tabel 2.23 Rincian Marka

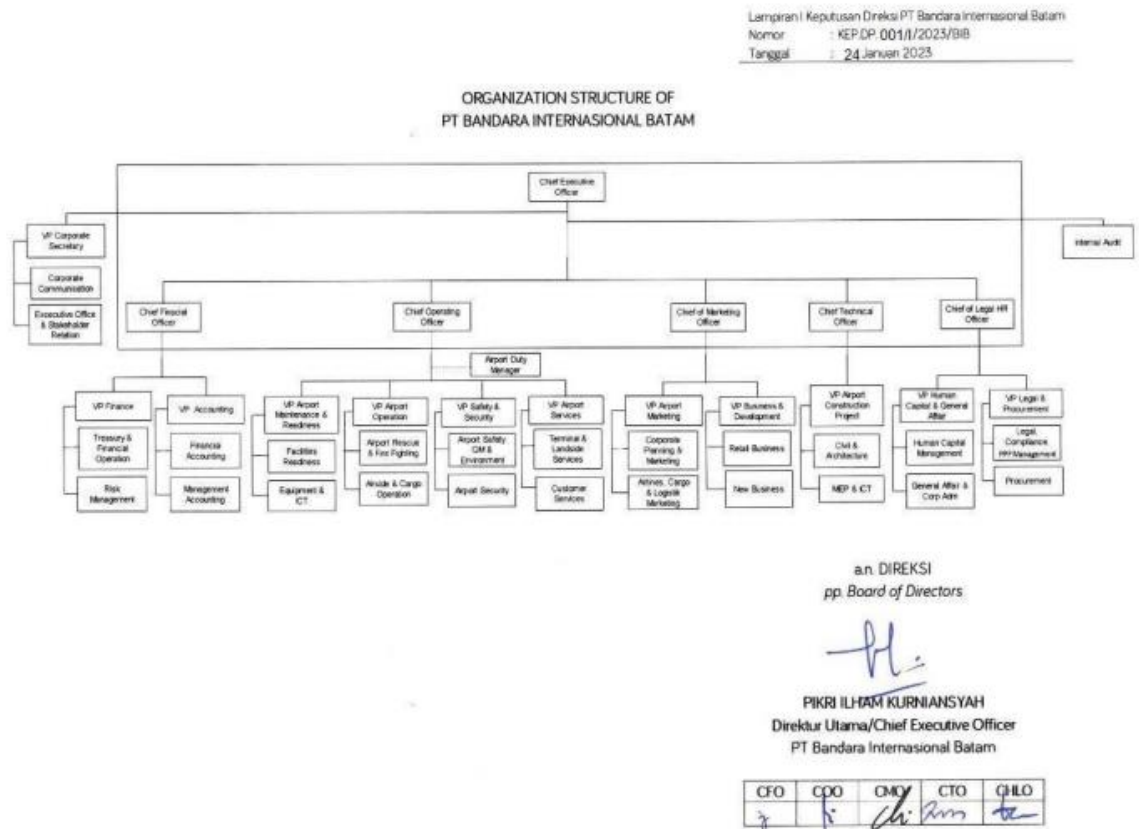
NO	Lokasi	Marka	Keterangan
1.	<i>Runway</i>	- <i>Centerline</i>	Omnidirectional

		- <i>Side Stripe</i> - <i>Threshold</i> - <i>Aiming Point</i> - <i>Runway Designation</i> - <i>Runway End</i>	White
2.	Taxiway	- <i>Centerline</i> - <i>Side Stripe</i> - <i>Runway Holding Position</i> - <i>Nose Wheel Guidance</i>	<i>Edge Light, Type</i> <i>Omni, Taxiway</i> <i>Guidance Sign</i>
3.	Apron	- <i>Lead Line</i> - <i>Parking Stand</i> - <i>Stand Identification</i> - <i>Apron Edge</i> - <i>Apron Service Road</i>	

Sumber: Arsip Data PT BIB, 2021



2.2.3 Struktur Organisasi PT.Bandara Internasional Batam



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi PT BIB
Sumber: Keputusan Direksi PT BIB 2023

PT. Bandara Internasional Batam memiliki struktur organisasi, dengan beberapa pejabat utama, yaitu:

1. Direktur Utama : Pikri Ilham Kurniansyah
2. Direktur Operasi : Nugroho Jati
3. Direktur Pemasaran : Doosum Choi
4. Direktur Keuangan : Eppy Dhianto Wibowo
5. Direktur Teknik : Minjae Chun
6. Direktur SDM-Legal : Bimo Prasety

Unit Listrik atau electrical adalah salah satu unit yang dibawah naungan divisi Equipment & ICT. Beberapa unit lain juga dinaungi oleh divisi ini, diantaranya unit mekanikal, A2B (Alat - Alat Berat), dan elektronika bandara.

BAB III

TINJAUAN TEORI

3.1 ALS (*Airfield Lighting System*)

Sistem Pencahayaan Lapangan Terbang (*Airfield Lighting System*) adalah suatu sistem pencahayaan yang dirancang khusus untuk digunakan di lapangan terbang atau bandara. Tujuan utama dari sistem ini adalah memberikan bantuan visual kepada pilot pesawat selama fase lepas landas, pendaratan, dan pergerakan di sekitar area landasan pacu dan *taxiway*

3.2 *Runway Edge Light*



Gambar 3.1 *Runway Edge Light*
Sumber : PT. Bandara Internasional Batam

Runway Edge Lights, adalah elemen penting dalam sistem penerangan bandara. Fungsinya utama adalah memberikan panduan visual kepada pilot pesawat selama fase lepas landas, mendarat, dan penerbangan di landasan pacu. Lampu ini ditempatkan di tepi landasan pacu dan biasanya berwarna putih, membedakannya dari lampu landasan pacu utama. Pengaturan penempatan dan tinggi lampu diatur sesuai dengan standar internasional untuk memberikan visibilitas yang optimal dalam berbagai kondisi.

Runway Edge Light memainkan peran penting dalam meningkatkan keamanan penerbangan, terutama pada malam hari atau dalam kondisi cahaya rendah. Selain memberikan panduan visual untuk pilot, lampu ini juga berkontribusi pada penandaan batas tepi landasan pacu, membantu pilot

mempertahankan trayektori penerbangan yang aman. Dengan teknologi modern seperti lampu LED yang efisien energi, sistem lampu pinggir landasan pacu menjadi lebih canggih dan dapat diandalkan dalam mendukung operasi bandara yang aman dan efisien.

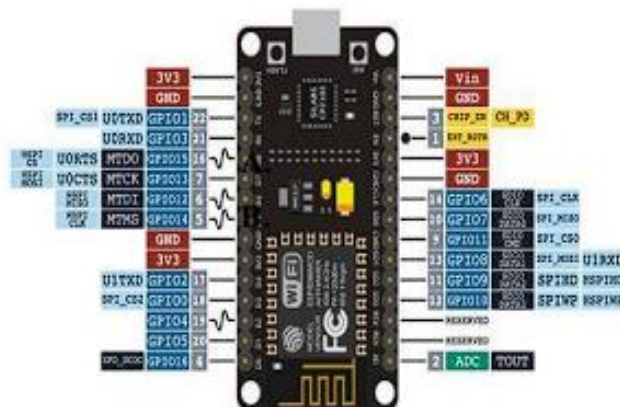
2.3 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan modul mikrokontroler yang didesain dengan ESP8266 di dalamnya. ESP8266 berfungsi untuk konektivitas jaringan Wifi antara mikrokontroler itu sendiri dengan jaringan Wifi. NodeMCU berbasis bahasa pemrograman Lua namun dapat juga menggunakan Arduino IDE untuk pemrogramannya. (Septama et al., 2018)



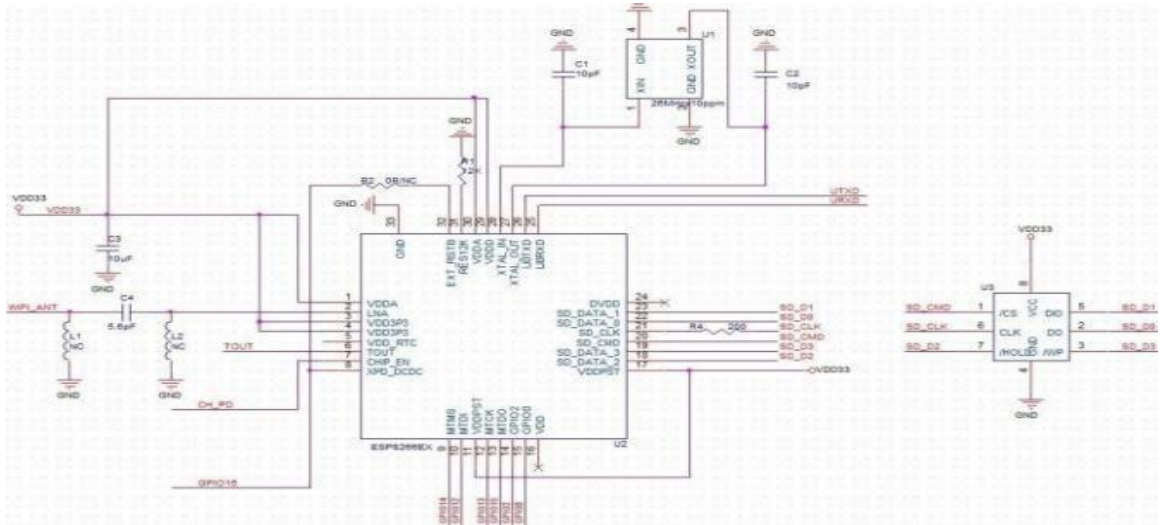
Gambar 3 2 NodeMCU ESP8266

Sumber: Jurnal Nurul Hidayati Lusita Dewi, Mimin F. Rohmah, Soffa Zahara “Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot)” 2019



Gambar 3.3 Pinout NodeMCU ESP8266

Sumber: Anggher Dea Pangestu, Feby Ardianto, Bengawan Alfaresi “Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266” 2019



Gambar 3.4 Wiring Diagram NodeMCU ESP8266
Sumber: *Manual Book NodeMCU ESP8266*

Tabel 3.1 Tabel Spesifikasi NodeMCU ESP8266

SPESIFIKASI NodeMCU ESP 8266	
Tegangan	3,3 V
Konsumsi Arus	10uA~170mA.
Flash memory	16MB max (512K normal).
Standar	SPLN 50/97
Processor	Tensilica L106 32-bit
Processor Speed	80~160MHz.
RAM	32K + 80K.
GPIOs	17 (multiplexed with other functions).
Analog to Digital	1 input with 1024 step resolution.
802.11 support	b/g/n.
Maximum concurrent TCP connections	5

Wi-Fi Direct (P2P), soft-AP.

Integrated TCP/IP protocol stack.

Sumber : Jurnal Hery Dian Septama, Titin Yulianti, Wahyu Eko Sulistyono, Afri Yudamson, Reksa Suhud, Tri Atmojo “Smart Warehouse : Sistem Pemantauan dan Kontrol Otomatis Suhu serta Kelembaban Gudang” 2018

3.4 MPU 6050

MPU-6050 adalah sensor inertial yang menggabungkan gyroscopes dan accelerometers dalam satu paket kecil. Sensor ini dikembangkan oleh InvenSense, sebuah perusahaan teknologi sensor mikro-elektromekanikal (MEMS). Gyroscope pada MPU-6050 digunakan untuk mengukur perubahan sudut atau tingkat rotasi, sementara akselerometer digunakan untuk mengukur percepatan linier. Gabungan dari kedua sensor ini memberikan informasi yang lengkap tentang perubahan posisi dan orientasi suatu objek dalam ruang tiga dimensi.

MPU-6050 sangat populer dalam aplikasi seperti kontrol gerak, navigasi, dan augmented reality. Keunggulan utama dari sensor ini adalah ukurannya yang kecil, konsumsi daya yang rendah, dan akurasi yang tinggi. I2C (Inter-Integrated Circuit) digunakan untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler atau sistem lainnya. Sensor ini sering digunakan dalam proyek robotika, drone, game controller, dan aplikasi elektronika lainnya yang memerlukan pemantauan gerakan dan orientasi yang akurat.

3.5 Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep perangkat yang mampu mentransfer data tanpa terhubung dengan manusia, melainkan internet sebagai medianya. Kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer. *Internet of Things* (IoT) merupakan perkembangan teknologi yang menjanjikan dapat mengoptimalkan kehidupan dengan sensor-sensor cerdas dan benda yang memiliki jaringan dan bekerjasama dengan jaringan internet. (Sawidin et al., 2021)



Gambar 3 5 Arsitektur *Internet of Things*

Sumber: Sukandar Sawidin , Yoice R Putung , Anthoinete PY Waroh , Tracy Marsela , Yeheskiel H. Sorongan , Christi Putri Asa “Kontrol dan Monitoring Sistem Smart Home Menggunakan Web Thinger.io Berbasis IoT” 2021

3.6 *Blynk*

Blynk merupakan aplikasi yang dirancang untuk *Internet of Things* (IoT). Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat *hardware*, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain lain. (Pangestu et al., 2019)

Aplikasi *Blynk* memiliki 3 komponen utama, yaitu Aplikasi (*App*), Server, dan *Libraries*. *Blynk* erver berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara smartphone dan hardware. Jenis server bias menggunakan *Blynk Cloud* atau server sendiri (private). *Widget* yang tersedia pada *Blynk* diantaranya adalah *Button*, *Value Display*, *History Graph*, *Twitter*, dan *Email*. (Pangestu et al., 2019)

3.7 OLED Display Module

Modul layar OLED (Organic Light Emitting Diode) adalah salah satu komponen kritis dalam banyak proyek mikrokontroler dan Arduino. Layar OLED menghadirkan keunggulan dalam ketebalan, kelenturan, dan efisiensi energi karena setiap pikselnya dapat menghasilkan cahaya sendiri tanpa perlu penerangan belakang seperti layar LCD tradisional.

Dengan kecepatan respons yang tinggi, konsumsi daya yang rendah, dan kemampuan untuk menampilkan warna hitam yang mendalam, layar OLED sangat berguna dalam proyek-proyek yang memerlukan tampilan informasi dengan kualitas visual yang baik. Modul OLED sering digunakan dalam prototipe wearable devices, alat ukur portabel, dan perangkat lain yang memerlukan

tampilan visual yang jelas dan hemat energi. Dengan dukungan dari berbagai library dan mudah diintegrasikan dengan platform seperti Arduino, modul OLED memberikan fleksibilitas dalam menciptakan antarmuka pengguna yang kreatif dan informatif.

3.8 Lampu Elevated dan Inset



Gambar 3.6 Lampu Tipe Elevated
Sumber : PT.Bandara Hang Nadim

Lampu tipe elevated biasanya terdiri dari sebuah tiang atau tiang penyangga yang terbuat dari material yang tahan terhadap cuaca dan korosi seperti logam atau beton. Pada bagian atas tiang ini terdapat lampu yang dipasang pada kepala lampu atau bracket, yang menaik di atas ketinggian permukaan landasan pacu.



Gambar 3.7 Lampu tipe Inset
Sumber : PT.Bandara Internasional Batam

Lampu inset umumnya terbuat dari material yang tahan lama dan tahan terhadap berbagai kondisi cuaca, seperti logam atau bahan komposit. Desainnya dirancang agar lampu tidak menonjol dari permukaan landasan pacu atau taxiway, sehingga tidak mengganggu operasi pesawat atau kendaraan.

3.9 *Shallow Base*



Gambar 3.8 *Shallow Base*

Sumber : Bandara Internasional Hang Nadim Batam

Shallow Base ini terletak di bawah permukaan landasan pacu atau taxiway, tetapi tidak memiliki kedalaman yang signifikan. Lampu inset dengan *shallow base* biasanya dirancang untuk ditempatkan di lokasi di mana ketebalan atau kedalaman infrastruktur bawah tanah terbatas, atau di mana perlu untuk mempertahankan ketinggian permukaan landasan pacu atau taxiway sesuai dengan standar keselamatan penerbangan.

BAB IV

PELAKSANAAN OJT

4.1 Lingkup Pelaksanaan OJT

Pelaksanaan *On The Job Training* (OJT) 2 bagi Taruna Teknik Listrik Bandara Politeknik Penerbangan Surabaya dilaksanakan pada 3 Oktober 2023 sampai dengan 29 Februari 2024. Untuk tempat pelaksanaan OJT, dilaksanakan di Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam. Dengan prosedur pemberian pelayanan unit tempat *On The Job Training* (OJT) 2 pada Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam adalah Unit Listrik untuk menunjang berlangsungnya kegiatan operasional.

Unit Listrik adalah salah satu unit kerja dari Unit Pelaksanaan Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam, yang mempunyai tugas dan tanggung jawab mengoperasikan, merawat dan melaksanakan perbaikan terhadap seluruh peralatan fasilitas listrik meliputi AFL (*Airfield Lighting*) yang biasa digunakan sebagai pemandu visual bagi pilot untuk Take-off dan landing pesawat, dan sistem pembangkit (*Transmisi Distribusi*). Unit ini bertempat di gedung *Power House* (PH). Adapun tugas utama unit listrik dalam kegiatan operasional sebagai berikut:

a. Mengoperasikan

Mengaktifkan semua peralatan yang ditangani baik secara manual maupun auto sebelum jam operasional dan mematikan peralatan setelah kegiatan penerbangan selesai.

b. Memelihara

Kegiatan pemeliharaan ini dilakukan untuk mengantisipasi hal – hal kecil yang berpotensi menjadi kerusakan berat (OFF) pada peralatan yang ditangani dengan cara memeriksa sistem kerja dan operasi dari semua peralatan setiap hari (pagi hari) dan melaksanakan perbaikan ringan.

4.2 Jadwal Pelaksanaan OJT

Pelaksanaan program *On the Job Training* (OJT 2) bagi Taruna Program Diploma III Teknik Listrik Bandara Politeknik Penerbangan Surabaya dimulai sejak tanggal 3 Oktober sampai dengan 29 Februari 2024 dan dilaksanakan di Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam.

Untuk waktu pelaksanaannya dimulai dari pukul 06.00 – 14.00 WIB untuk dinas pagi dan 14.00 – 22.00 WIB untuk dinas siang dari Senin sampai Jumat, serta Sabtu dan Minggu libur untuk dinas kantor (*office hour*). Selama proses OJT berlangsung taruna dibimbing dan diawasi oleh Supervisor yang ada di Bandar Udara tersebut.

4.3 Permasalahan

4.3.1 Latar Belakang Permasalahan

Pelaksanaan *On the Job Training* telah dilaksanakan selama 5 bulan di Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam yang berada di Kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau. Taruna Politeknik Penerbangan Surabaya yang didampingi dan dibimbing oleh para Teknisi Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam melaksanakan pengecekan peralatan AFL maupun terminal yang menjadi penunjang kenyamanan dan keamanan penumpang.

Dalam melaksanakan pengecekan pada Airfield Lighting System terdapat temuan dari pihak Otoritas Bandara Wilayah II bahwa lampu runway edge tipe *elevated* yang berada pada belokan *accessroad* untuk PKP-PK untuk ke arah runway sehingga menjadi *Obstacle* atau rintangan bagi kendaraan PKP-PK oleh karena itu terjadi pergantian lampu runway edge light tipe *inset*.

Dalam MOS 139 juga dijelaskan bahwa runway CAT I paling tidak wajib berfungsi 80% untuk setiap lampu di runway oleh karena itu tidak mungkin hanya melepas lampu itu saja, maka dilakukanlah pergantian lampu *runway edge elevated* menjadi tipe yang *inset*

Karena saat pemasangan lampu tipe *inset* dibutuhkannya presisi antar lampu maupun datar dengan landasan maka, timbul sebuah inovasi pembuatan *Inclinometer* untuk membantu pergantian runway edge light *elevated* ke *inset*.



Gambar 4.1 Lampu *Runway Edge* yang akan diganti
Sumber : PT Bandara Internasional Batam

4.3.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana meningkatkan efisiensi proses Pemasangan lampu inset dan ketidakakuratan pemasangan lampu inset?
2. Bagaimana mengatasi risiko gangguan atau kegagalan sistem yang dapat mempengaruhi akurasi pengukuran ?

4.3.3 Tujuan Penyelesaian Masalah

1. Memudahkan Teknisi Listrik dalam menghitung kemiringan dalam pemasangan lampu inset.
2. Mengurangi Ketidakakuratan dalam menghitung kemiringan lampu inset.

4.3.4 Batasan Masalah

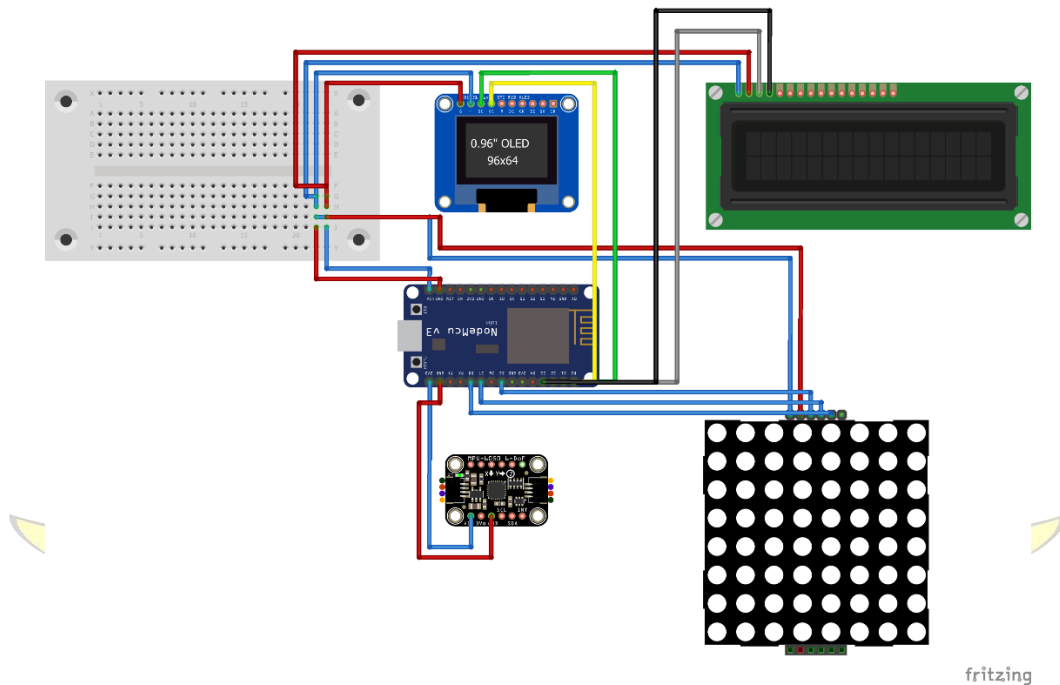
Berdasarkan rumusan masalah tersebut agar tidak terlalu luas maka perlu membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. Implementasi alat ini diterapkan pada rancang bangun Inclinator.
2. *Monitoring* menggunakan Indicator Analog maupun *Aplikasi Blynk* yang terhubung dengan internet

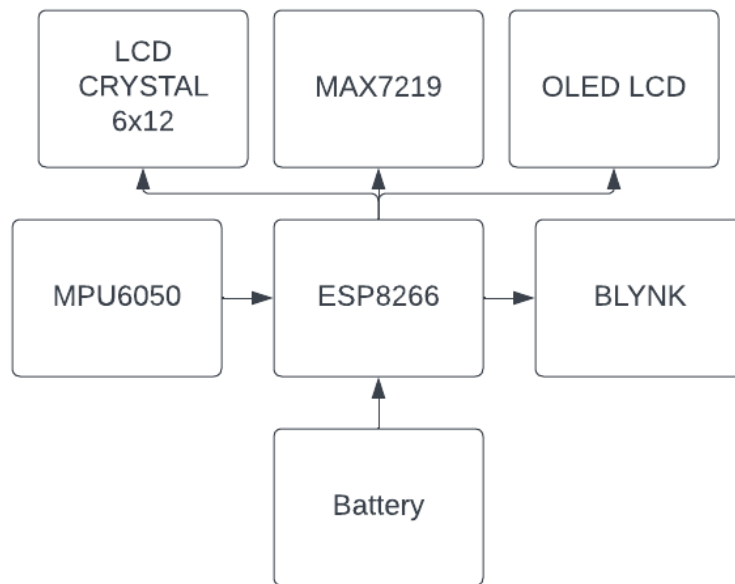
4.3.5 Rancangan

a. Desain Alat

Dengan permasalahan yang timbul di Bandar Udara, penulis melakukan inovasi yaitu Rancang Bangun Inclinometer. Dengan wiring dan blok diagram perencanaan sebagai berikut:



Gambar 4.2 Wiring Diagram Alat
Sumber: Penulis



Gambar 4.3 Diagram Blok Perencanaan Pemasangan
Sumber: Penulis



Gambar 4.4 Mock Up Inclinometer
Sumber : Penulis

Desain alat dari *system* kontrol dan monitoring pada lampu *Floodlight* melalui aplikasi *Blynk*. Adapun komponen-komponen dari desain alat tersebut:

4.1 Aplikasi *Blynk*

Blynk berfungsi untuk memantau, memvisualisasikan, dan mengendalikan data dari sensor MPU-6050 yang terhubung ke *NodeMCU ESP8266*. Ini memungkinkan Anda melihat data seperti kemiringan sudut melalui aplikasi ponsel pintar. *Blynk* juga memungkinkan pembuatan grafik, pemberitahuan, dan kontrol jarak jauh untuk display dalam pemasangan lampu inset.

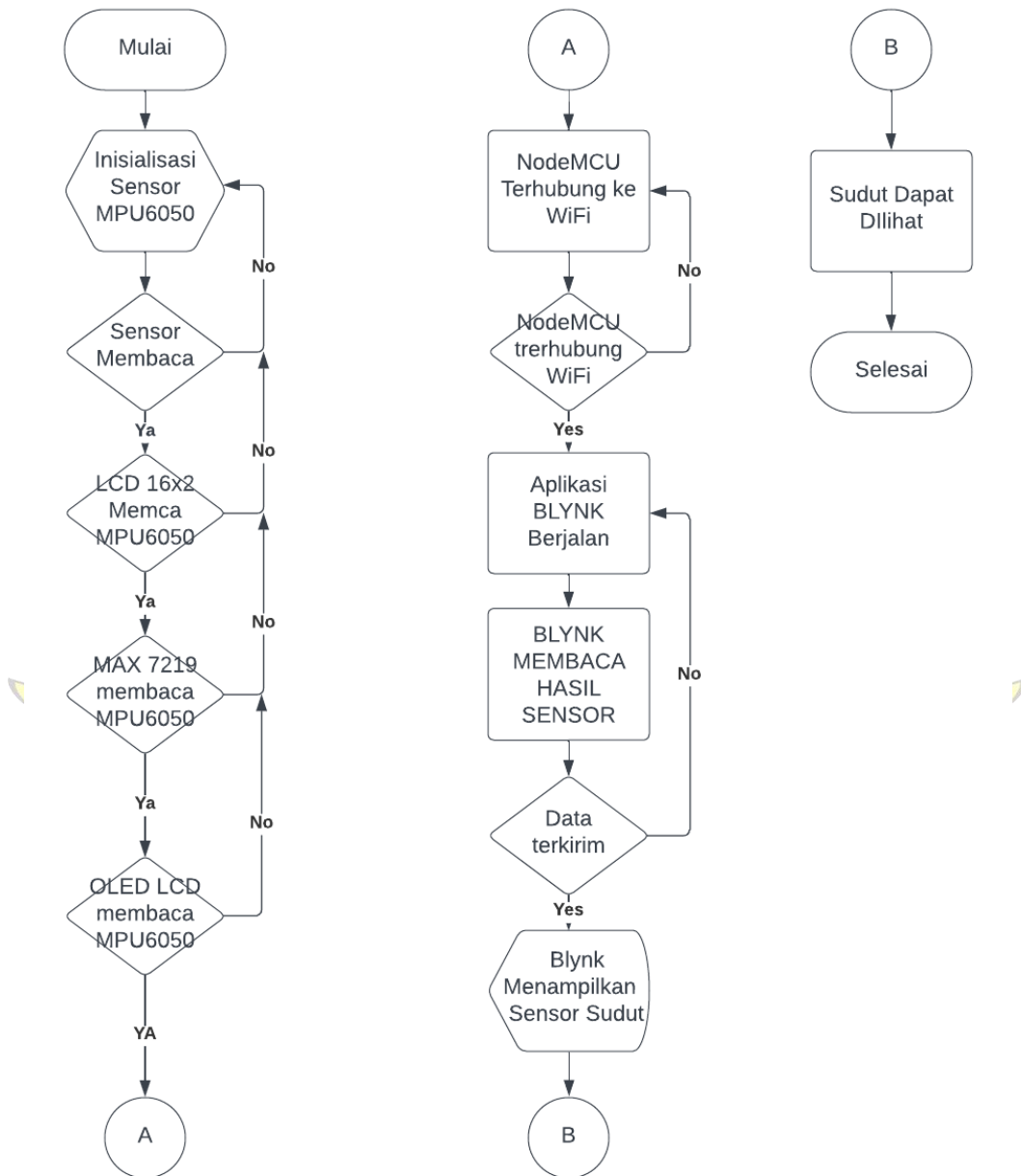
4.2 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pengambil data dari perangkat MPU-6050 yang mengukur kemiringan sudut, dan mengirimkan hasilnya melalui koneksi Wi-Fi ke server atau platform pengelolaan. Perangkat ini juga dapat menyimpan data sementara dan memiliki kemampuan untuk dikonfigurasi serta terintegrasi dalam ekosistem IoT.

4.3 MPU 6050

MPU-6050 adalah sensor inertial yang menggabungkan gyroscopes dan accelerometers dalam satu paket kecil. Sensor ini dikembangkan oleh InvenSense, sebuah perusahaan teknologi sensor mikro-elektromekanikal (MEMS). Gyroscope pada MPU-6050 digunakan untuk mengukur perubahan sudut atau tingkat rotasi, sementara akselerometer digunakan untuk mengukur percepatan linier. Gabungan dari kedua sensor ini memberikan informasi yang lengkap tentang perubahan posisi dan orientasi suatu objek dalam ruang tiga dimensi.

b. Cara Kerja Alat



Gambar 4.5 *Flowchart* Cara Kerja Alat
Sumber: Penulis

Berdasarkan *Flowchart* tersebut alat bekerja sebagai berikut :

1. Melakukan inisialisasi MPU6050 lanjut sensor membaca
2. LCD membaca sensor MPU 6050
3. MAX 7219 membaca MPU6050

4. OLED LCD membaca MPU6050
5. Menyambungkan NodeMCU ke *WIFI*
6. Melakukan Inisialisasi Aplikasi *Blynk* karena telah tersambung ke internet
7. Sensor Mengirimkan ke *Blynk*
8. Tunggu 2 detik
9. Lalu kembali lagi sensor melakukan pembacaan

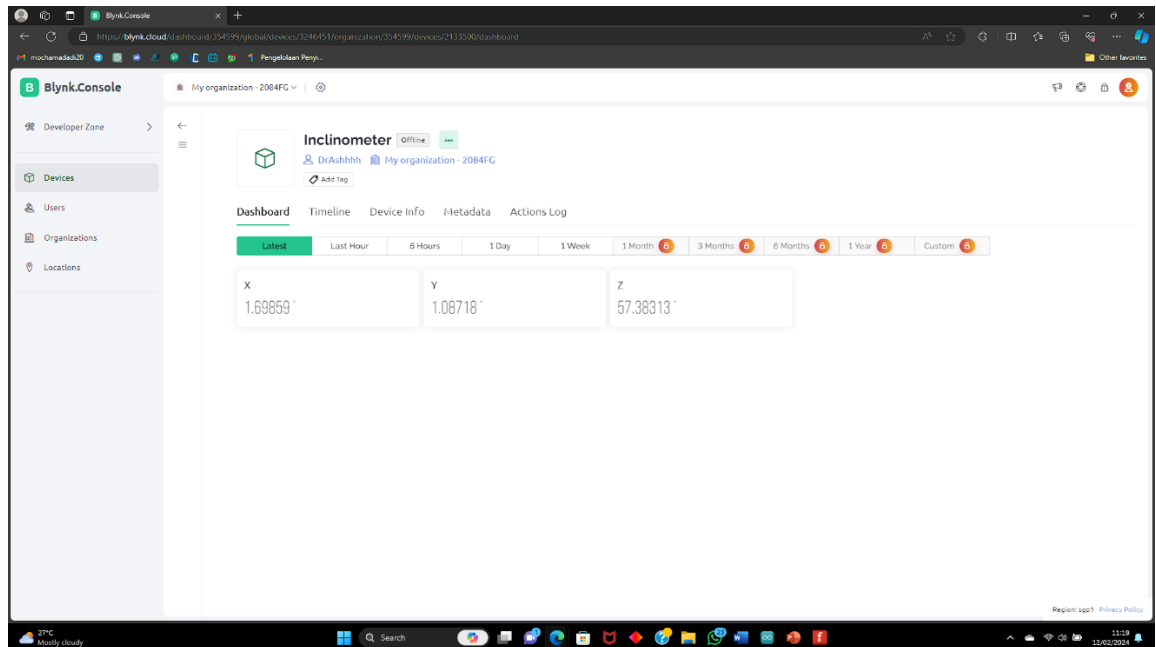
Adapun cara kerja sensor sebagai berikut:

- a. *Power supply* / Powerbank menyalurkan tegangan untuk *NodeMCU ESP8266* sebesar 5 V.
- b. Sensor *MPU6050* membaca kemiringan sudut dan mengirimkan data ke *NodeMCU ESP8266* pada pin D1 dan D2
- c. *NodeMCU ESP8266* sebagai mikrokontroler akan mengirimkan data tersebut ke LCD 16x2 dan Mengirimkan ke *Blynk* untuk memonitoring melalui handphone maupun web server
- d. *NodeMCU ESP8266* yang sudah terkoneksi pada jaringan *WIFI* memberikan sinyal pada smartphone sebagai monitor.
- e. Hasil pembacaan sudut terbaca pada LCD maupun web *Blynk* atau aplikasi *Blynk* yang terdapat di *Smartphone*

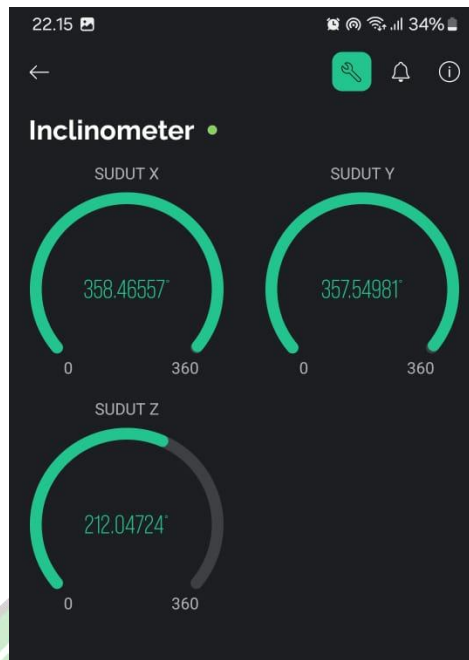
4.3.6 Hasil dan Pembahasan

a. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan menggunakan aplikasi *Blynk*. Dalam Aplikasi *Blynk* akan menampilkan Data seperti sudut X, Y dan Z.



Gambar 4.6 Tampilan *Monitoring* pada Web *Blynk*



Gambar 4.7 Tampilan pada Handphone

Sumber : Penulis

b. Pengujian Pengukuran Sudut

Pengujian pengukuran sudut dilakukan dengan memiringkan sensor secara manual dengan hasil yang diberikan oleh LCD maupun Aplikasi *Blynk*. Berikut hasil pengukuran yang telah dilakukan yaitu:

Tampilan pada Alat pada LCD maupun Blynk :

Tabel 4.1 Tabel pengujian Sudut

NO	Sudut	Sudut Awal	Perubahan Sudut	Hasil
1	X	350,43°	5°	356,03°
2	X	356,07°	10°	15,35°
3	Y	348,89°	5°	355,12°
4	Y	355,18°	10°	5,78°
5	Z	201,43°	5°	206,79°
6	Z	206,87°	10°	215,96°

Sumber : Penulis

c. Kelebihan dan Kekurangan

Dalam penggunaan Aplikasi *Blynk* memiliki kelebihan dan kekurangan dalam penggunaannya untuk monitoring *Inclinometer*. Berikut ini adalah beberapa kelebihan dan kekurangan utama dari aplikasi *Blynk* dalam konteks ini:

1. Kelebihan:

- a) User-Friendly: *Blynk* dirancang dengan antarmuka pengguna yang ramah pengguna dan mudah digunakan. Ini membuatnya cocok untuk pemula yang ingin memulai proyek IoT.
- b) Dukungan Berbagai Perangkat: *Blynk* mendukung berbagai jenis perangkat mikrokontroler dan platform IoT, termasuk NodeMCU ESP8266 yang digunakan dalam proyek ini.
- c) Banyak Widget: Aplikasi *Blynk* memiliki berbagai widget yang dapat Anda gunakan untuk membuat tampilan pengguna yang sesuai dengan proyek Anda. Ini termasuk grafik, tombol, slider, dan banyak lagi.
- d) Integrasi Mudah: *Blynk* memungkinkan Anda dengan mudah menghubungkan perangkat fisik Anda dengan aplikasi melalui ponsel atau perangkat lainnya.

2. Kekurangan:

- a) Biaya: Meskipun *Blynk* memiliki model bisnis "freemium" yang memungkinkan penggunaan dasar secara gratis, ada biaya yang terkait dengan penggunaan berlebihan atau fitur-fitur premium tertentu.
- b) Keterbatasan Fitur Gratis: Versi gratis *Blynk* memiliki keterbatasan dalam hal jumlah widget dan proyek yang dapat Anda buat.
- c) Keterbatasan dalam pengukuran dimana aplikasi *blynk* hanya menampilkan hasil desimal tanpa koma sehingga hanya pembulatan saja.
- d) Kecepatan Respons Server: Ketergantungan pada server *Blynk* juga dapat mempengaruhi kecepatan respons dan keterlambatan dalam mengendalikan perangkat.

- e) Pengaturan Awal yang Rumit: Mengatur proyek *Blynk* memerlukan beberapa konfigurasi dan pendaftaran, yang dapat menjadi rumit bagi pemula.
- f) Koneksi Internet Wajib: Aplikasi *Blynk* memerlukan koneksi internet yang stabil untuk berfungsi. Jika koneksi internet terputus, Anda mungkin kehilangan kontrol atas perangkat IoT Anda



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dengan demikian, buku laporan ini telah disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam Pendidikan program Diploma III Teknik Listrik Bandara dalam pelaksanaan *On The Job Training*. Pelaksanaan OJT yang singkat ini tidak dapat berjalan lancar tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama penulis menjalani *On The Job Training* di Bandara Internasional Hang Nadim Batam.

Kami berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca di Lingkungan Bandara Internasional Hang Nadim Batam, terutama dalam meningkatkan kinerja Power House di bandara tersebut. Kami juga berharap bahwa laporan ini dapat membantu kami dalam memperkaya pengetahuan dan meningkatkan disiplin ilmu yang kami miliki. Kami mohon maaf atas segala kekurangan dan keterbatasan yang ada dalam penulisan laporan ini. Kami sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif dari semua pihak untuk meningkatkan kualitas laporan ini.

5.1.1 Kesimpulan Permasalahan

Dengan menggunakan alat ini, Inclinometer ini dapat dipergunakan untuk memudahkan pemasangan lampu inset, sehingga teknisi dapat mempermudah pemasangan lampu inset itu sendiridengan adanya triple axis yang terdapat pada sensor mpu maka alat ini dapat memngukur kemiringan lampu sejajar dengan lampu lain maupun ketinggian dari lampu inset itu sendiri

5.1.2 Kesimpulan Pelaksanaan OJT

Para Taruna telah menjalani program Diklat awal di Politeknik Penerbangan Surabaya, dimana mereka belajar tentang teori dan praktek dalam dunia penerbangan. Selain itu, mereka juga mengikuti program *On The Job Training*

(OJT) yang diselenggarakan oleh Politeknik Penerbangan Surabaya. OJT ini bertujuan untuk memberikan pengalaman langsung kepada para Taruna dalam mengenal dunia kerja yang sebenarnya. Melalui pelaksanaan OJT ini, diharapkan para taruna dapat memahami dan mengerti secara langsung tentang kinerja peralatan yang digunakan di bandara.

5.2 Saran

5.2.1 Saran Permsalahan

1. Inclinometer ini dapat diaplikasikan dimanapun yang menerapkan prinsip kerja yang sama.
2. Rancangan alat ini dapat dilengkapi dengan tempat untuk memudahkan pemasangan
3. Rancangan ini dapat dikembangkan lagi agar bisa *auto leveling* sehingga teknisi listrik hhanya perlu menekan 1 tombol dan alat ini langsung meluruskan sendiri tanpa bantuan dari manusia.

5.2.2 Saran Pelaksanaan OJT

Berikut adalah beberapa saran yang dapat menjadi bahan pertimbangan untuk On The Job Training di Bandara Internasional Hang Nadim Batam :

1. Memastikan lingkungan kerja selama OJT aman dan sesuai dengan standar keselamatan agar Taruna/I mempunyai pemahaman tentang prosedur keselamatan yang harus diikuti dan diberikan peralatan pelindung diri yang sesuai.
2. Kolaborasi kerja antara Taruna/I dengan teknisi dan staf lainnya di Bandara untuk membantu Taruna/I memahami dinamika kerja tim dan belajar dari pengalaman kolektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, S., Artono, T., Nasrul, N., Dasrul, D., & Fadli, A. (2019). Pengukuran Energi Listrik Berbasis PZEM-004T. *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 3(1), 272–276.
- Isnawaty. (2016). RANCANG BANGUN PROTOTYPE SYSTEM MONITORING KELEMBABAN TANAH MELALUI SMS BERDASARKAN HASIL PENYIRAMAN TANAMAN “STUDI KASUS TANAMAN CABAI DAN TOMAT.” 2(1), 97–110.
- Isnianto, H. N., Arrofiq, M., Rahmawati, R., & Tyoso, B. M. (2019). Sistem Telemonitoring KWH Meter Menggunakan Modul Wi-Fi ESP8266 Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 15(1).
<https://doi.org/10.17529/jre.v15i1.12968>
- Pangestu, A. D., Ardianto, F., & Alfaresi, B. (2019). Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266. *Jurnal Ampere*, 4(1), 187.
<https://doi.org/10.31851/ampere.v4i1.2745>
- Sawidin, S., Putung, Y. R., Waroh, A. P., Marsela, T., Sorongan, Y. H., Asa, C. P., Teknik, J., Politeknik, E., Manado, N., & 95252, M. (2021). Kontrol dan Monitoring Sistem Smart Home Menggunakan WebThinger.io Berbasis IoT. *Prosiding The 12th Industrial Research Workshop and National Seminar*, 464–471. www.arduino.cc
- Septama, H. D., Yulianti, T., Sulistyono, W. E., Yudamson, A., Suhud, R., & Atmojo, T. (2018). Smart Warehouse : Sistem Pemantauan dan Kontrol Otomatis Suhu serta Kelembaban Gudang. *Teknik Elektro*, 1(2), 189–192.

LAMPIRAN

PEMAKAIAN <i>INCLINOMETER</i>	
Prosedur Pemakaian	1. Hubungkan alat dengan powerbank 2. Reset di dataran yang rata lalu biarkan dia akan mengkalibrasi sendiri sudut 3. Letakan alat diatas installation jigs tool untuk membuat presisi dari installation tool 4. Naik turunkan installation tool dan pastikan sudut x maupun y 0 dan z sebagai ketinggian dari alat
Prosedur Jika Alat Gagal	1. Patikan alat telah terhubung pada power supply atau powerbank 2. Tekan reset untuk mengkalibrasi ulang 3. Ulangi Langkah 2 sampai tidak ada eror

Coding

```
#define BLYNK_PRINT Serial

#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6Mz2PaA6K"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Monitoring KWH meter"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "WpH730bNLTvy88peyH4LiE0qE2-Obsws"

#include <Wire.h>
#include <Blynk.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

char ssid[] = "SC";
char pass[] = "Hutamac13";

const int MPU_addr=0x68;
int16_t AcX,AcY,AcZ,Tmp,GyX,GyY,GyZ;

int minVal=265;
int maxVal=402;

double x;
double y;
double z;

// Set the LCD number of columns and rows
int lcdColumns = 16;
int lcdRows = 2;

// Set LCD address, number of columns and rows
// If you don't know your display address, run an I2C scanner sketch
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, lcdColumns, lcdRows);

void setup() {
  // Initialize LCD
  lcd.init();
  // Turn on LCD backlight
  lcd.backlight();

  Wire.begin();
  Wire.beginTransmission(MPU_addr);
  Wire.write(0x6B);
  Wire.write(0);
```



```

Wire.endTransmission(true);

Serial.begin(9600);
Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);
}

void loop() {
  Blynk.run();

  Wire.beginTransaction(MPU_addr);
  Wire.write(0x3B);
  Wire.endTransmission(false);
  Wire.requestFrom(MPU_addr, 14, true);
  AcX=Wire.read()<<8|Wire.read();
  AcY=Wire.read()<<8|Wire.read();
  AcZ=Wire.read()<<8|Wire.read();
  int xAng = map(AcX,minVal,maxVal,-90,90);
  int yAng = map(AcY,minVal,maxVal,-90,90);
  int zAng = map(AcZ,minVal,maxVal,-90,90);

  x= RAD_TO_DEG * (atan2(-yAng, -zAng)+PI);
  y= RAD_TO_DEG * (atan2(-xAng, -zAng)+PI);
  z= RAD_TO_DEG * (atan2(-yAng, -xAng)+PI);

  Serial.print("AngleX= ");
  Serial.println(x);

  Serial.print("AngleY= ");
  Serial.println(y);

  Serial.print("AngleZ= ");
  Serial.println(z);
  Serial.println("-----");

  Blynk.virtualWrite(V2, x);
  Blynk.virtualWrite(V3, y);
  Blynk.virtualWrite(V4, z);

  // Set cursor to first column, first row
  lcd.setCursor(0, 0);
  // Print message
  lcd.print("AngleX=");
  lcd.print(x);

  // Set cursor to first column, second row

```

```
lcd.setCursor(0, 1);  
// Print message  
lcd.print("AngleY=");  
lcd.print(y);  
  
delay(1000);  
}
```



