#### LAPORAN AKHIR

# PENELITIAN KERJASAMA ANTAR PERGURUAN TINGGI (PEKERTI)



# KAJIAN PEMANFAATAN HIBRID ENERGI TERBARUKAN SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF DALAM MENUNJANG PROGRAM AGROPOLITAN DI PROPINSI GORONTALO

Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun

Lanto Mohamad Kamil Amali, ST.,MT / NIDN: 0004047704
Prof. Dr. Ir. H. Salama Manjang.,MT.IPM/ NIDN: 0011116211
Prof. Dr.Ir. H. Muh. Arief.,Dipl. Ing/ NIDN: 0028024201
Yasin Mohamad.,ST.,MT/NIDN: 0022027105

UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO SEPTEMBER 2014

#### LAPORAN AKHIR

# PENELITIAN KERJASAMA ANTAR PERGURUAN TINGGI (PEKERTI)



# KAJIAN PEMANFAATAN HIBRID ENERGI TERBARUKAN SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF DALAM MENUNJANG PROGRAM AGROPOLITAN DI PROPINSI GORONTALO

Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun

Lanto Mohamad Kamil Amali, ST.,MT / NIDN: 0004047704 Prof. Dr. Ir. H. Salama Manjang.,MT.IPM/ NIDN: 0011116211 Prof. Dr.Ir. H. Muh. Arief.,Dipl. Ing/ NIDN: 0028024201 Yasin Mohamad.,ST.,MT/NIDN: 0022027105

UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO SEPTEMBER 2014

# HALAMAN PENGESAHAN

Judul Kegistan Kajian Pemanfaatan Hibrid Energi Terbarukan Sebagai Energi Alternatif

Dalam Mesunjang Program Agropolitan di Propinsi Gerentale

Peneliti / Pelakrana

Nama Lengkap : LANTO MORAMAD KAMIL AMALI ST., M.T.

NIDN 0004047704

Jabatan Fungaional

Program Studi - Teknik Elektro Nomor HP - 085240073797

Surel (e-mail) kamilamali gile@yahoo.co.id

Angguta Peneliti (1)

Nama Longkap ST. YASIN MOHAMAD ST. MT.

NIDN 0022027105

Pengunuan Tinggi Universitas Negeri Gerentale

Institusi Mitra (jika ada) Nama Institusi Mitra

Alamat

Penanggung Jawah

Tahun Pelaksamaan - Jahun ke 2 dan rencana 2 tahun -

kun M Hum (pin))

Biaya Tahun Berjalan Rp. 65.000.000,00 Biaya Keseluruhan Rp. 169.300,000,00

Mangaphui

Deltait Sagricas Teknik

国是A.斯特 10至位/

Att Att And Property 100

Gorontale, 7 - 10 - 2014,

Ketus Penchin

MANTO MOHAMAD KAMIL AMALI ST.,

34.T)

NIP/NIB(197704042001121001

Maugetalan

Konia Legolaga Penelitian

(Dr. the Enry spell Lihawa, M.Si)

NIII NIII NO 1993032001

#### RINGKASAN

Dalam rangka mewujudkan revitalisasi pertanian di Gorontalo, ada sembilan (9) faktor yang dikenal sebagai sembilan (9) pilar yang perlu dilakukan oleh pemerintah, masyarakat/petani dan stakeholder yang sekaligus menjadi indikator pertanian modern dalam pembangunan pertanian melalui program agropolitan berbasis jagung. Salah satu dari sembilan (9) pilar tersebut adalah pengembangan dan penyediaan peralatan dan mesin pertanian serta angkutan agropolitan.

Berdasarkan survei awal yang dilakukan, secara umum lokasi pelaksanaan aktivitas petani pascapanen, dilakukan di lokasi yang jauh dari lahan pertanian. Hal ini disebabkan karena daerah disekitar lahan pertanian tidak terjangkau listrik. Hal ini yang mendasari beberapa lokasi potensi di propinsi Gorontalo belum dapat dimanfaatkan, mengingat akan semakin tingginya biaya produksi yang dikeluarkan petani. Alternatif yang dapat ditempuh yaitu melalui pemanfaatan hibrid energi terbarukan (energi surya dan angin).

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prospek potensi hibrid energi terbarukan (energi surya dan angin) sebagai sumber energi alternatif dalam menunjang program agropolitan di propinsi Gorontalo, dan secara khusus penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pancaran/radiasi matahari dan kecepatan angin di lokasi penelitian, mengetahui kondisi pengoperasian PLT Hibrid, mengetahui beban maksimum yang dapat dilayani oleh PLT Hibrid serta menentukan alat-alat dan mesin pertanian yang dapat digunakan berdasarkan beban maksimum yang dapat dilayani.

Berdasarkan hasil penelitian pada lokasi lahan potensil yang sudah dan belum dimanfaaatkan diperoleh potensi hybrid energi surya dan energi angin sebagai berikut desa Pontolo Atas 440,72 W/m² dan 0,262 W/m², desa Tutuwoto sebesar 425,96 W/m² dan 0,169 W/m² serta desa Bohusami sebesar 422,98 W/m² dan 0,24 W/m², desa Tupa sebesar 342,416 W/m² dan 0,048 W/m², desa Meranti sebesar 364,544 W/m² dan 0,369 W/m² serta desa Inogaluma sebesar 357,06 W/m² dan 0,096 W/m², desa Bongohulawa sebesar 415,32 W/m² dan 0,186 W/m², desa Polohungo sebesar 353,384 W/m² dan 0,147 W/m² serta desa Buhu sebesar 437,9 W/m² dan 0,426 W/m², desa Tapadaa sebesar 296,288 W/m² dan 0,091 W/m², desa Polohungo sebesar 348,056 W/m² dan 0,091 W/m² serta desa Tutulo sebesar 397,18 W/m² dan 0,16 W/m², desa Maleo sebesar 377,896 W/m² dan 0,041 W/m², desa Molamahu sebesar 363,792 W/m² dan 0,086 W/m²serta desa Tunas jaya sebesar 383,94 W/m² dan 0,32 W/m²

Kata Kunci: energi surya, energi angin, hibrid energi, energi terbarukan, agropolitan.

**PRAKATA** 

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas nikmat kekuatan dan kesehatan yang

diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan kegiatan penelitian ini, yang dibuat

dalam rangka program penelitian Hibah Pekerti Kemendiknas DIKTI 2014 dengan judul

"Kajian Pemanfaatan Hibrid Energi Terbarukan Sebagai Energi Alternatif Dalam

Menunjang Program Agropolitan Di Propinsi Gorontalo".

Penelitian ini memuat gambaran tentang potensi energy terbarukan khususnya

energy surya dan energy angin di lokasi-lokasi potensil lahan agropolitan di Propinsi

Gorontalo, serta gambaran alat-alat pertanian yang dapat difungsikan berdasarkan

besarnya energy yang dapat dihasilkan, sehingga dapat membantu pertumbuhan dan

perkembangan wilayah Propinsi Gorontalo melalui pengembangan konsep agropolitan.

Selesainya kegiatan penelitian ini merupakan suatu proses kegiatan yang panjang,

dan sudah tentu tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu kami mengucapkan

terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dirjen Dikti Kemendiknas RI yang telah menyediakan dana penelitian.

2. Rektor Universitas Negeri Gorontalo.

3. Kepala Lembaga Penelitian UNG, yang telah memberi kesempatan dalam

melaksanakan penelitian Hibah Pekerti.

4. Semua pihak yang telah membantu kegiatan penelitian ini hingga selesai.

Semoga harapan dalam mewujudkan implementasi pembangunan pembangkit

listrik energi terbarukan di Propinsi Gorontalo dapat terealisasi.

Wassalam

Gorontalo, September 2014

Ketua Peneliti

L.M. Kamil Amali

iii

# **DAFTAR ISI**

HALA	AMAN SAMPUL
HALA	AMAN PENGESAHAN
RING	KASAN
PRAK	XATA
<b>DAFT</b>	AR ISI
	AR TABEL
<b>DAFT</b>	AR GAMBAR
<b>DAFT</b>	AR LAMPIRAN
	I. PENDAHULUAN
1.1	Ruang Lingkup
1.2	Keterkaitan Penelitian Sebelumnya pada Penelitian yang Diusulkan
	Keutamaan, Orisinalitas, Antisipasi dan Konstribusi pada
	Ilmu Pengetahuan atau Pembangunan Nasional
1.4	Pendekatan Kritis dan Konseptual yang digunakan dalam
	Pelaksanaan Penelitian
	1.4.1 Pendekatan Kritis
	1.4.2 Pendekatan Konseptual
1.5	. Luaran yang ditargetkan dan Kontribusinya terhadap
	Ilmu Pengetahuan
BAB 2	2. TINJAUAN PUSTAKA
	Gambaran Umum Propinsi Gorontalo
	Kawasan Agropolitan Propinsi Gorontalo
	Energi Surya (Matahari)
	Energi Angin
	Hibrid Energi Tebarukan
	Studi Pendahuluan Yang Telah Dilaksanakan Dan Hasil
	Yang Sudah Dicapai Serta Keterkaitan Dengan Usulan Penelitian Ini
BAB 3	3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN
	Tujan Umum
	Tujuan Khusus
	Manfaat Penelitian
	4. METODE PENELITIAN
	1.1 Pendekatan Penelitian
4	1.2 Metode dan Prosedur Pengumpulan Data
	4.2.1 Metode Penelitian
	4.2.2 Prosedur Pengumpulan Data
۷	4.3 Analisis Data
	1.4 Target/Indikator Keberhasilan
	4.5 Diagram Alir Penelitian
	5. HASIL DAN PEMBAHASAN
	5.1 Hasil Penelitian
	5.2 Karakteristik intensitas radiasi matahari
	5.3 Karakteristik Kecepatan Angin
	5.4 Alat-alat pertanian yang digunakan
4	5.5 Kapasitas Beban yang dilayani oleh PLT Hibrid
	6 6 Dotanci Hibrid Enargi Tarbarukan di Lakaci Dotancil Lahan Dartanian

BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	72
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN	73
7.1 Kesimpulan	73
7.2. Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76
Lampiran 1. Karakteristik Intensitas Radiasi Matahari perhari	77
Lampiran 2. Data Pengukuran Intensitas Radiasi Matahari	127
Lampiran 3. Data Pengukuran Kecepatan Angin	137
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian	152
Lampiran 5. Personalia Tenaga peneliti besera kualifikasinya	154
Lampiran 6. Publikasi	166
•	

# DAFTAR TABEL

Tabel H	alaman
Tabel 1. Potensi lahan Pertanian propinsi Gorontalo	. 1
Tabel 2. Banyaknya Kecamatan dan Desa/Kelurahan menurut	
Kabupaten / Kota di Provinsi Gorontalo	. 6
Tabel 3. Lokasi potensil agropolitan berbasis jagung	
di propinsi gorontalo	. 17
Tabel 4. Data pembacaan alat di Desa Pontolo Atas	. 18
Tabel 5. Data pembacaan alat di Desa Tutuwoto	. 19
Tabel 6. Data pembacaan alat di Desa Bohusami	. 20
Tabel 7 Data pembacaan alat di Desa Meranti	. 22
Tabel 8. Data pembacaan alat di Desa Tupa	. 23
Tabel 9. Data pembacaan alat di Desa Inogaluma	. 24
Tabel 10. Data pembacaan alat di Desa Polohungo	. 25
Tabel 11. Data pembacaan alat di Desa Bongohulawa	. 26
Tabel 12. Data pembacaan alat di Desa Buhu	. 27
Tabel 13. Data pembacaan alat di Desa Tapadaa	. 28
Tabel 14. Data pembacaan alat di Desa Polohungo	. 29
Tabel 15. Data pembacaan alat di Desa Tutulo	. 31
Tabel 16. Data pembacaan alat di Desa Maleo	. 32
Tabel 17. Data pembacaan alat di Desa Molamahu	. 33
Tabel 18. Data pembacaan alat di Desa Tunas Jaya	. 34
Tabel 19. Nilai rata-rata radiasi matahari tiap lokasi penelitian	. 35
Tabel 20. Data pembacaan alat di Desa Pontolo Atas	. 37
Tabel 21. Data pembacaan alat di Desa Tutuwoto	. 38
Tabel 22. Data pembacaanalat di Desa Bohusami	. 41
Tabel 23. Data pembacaan alat di Desa Meranti	. 43
Tabel 24. Data pembacaan alat di Desa Tupa	. 45
Tabel 25. Data pembacaanalat di Desa Inogaluma	. 47
Tabel 26. Data pembacaan alat di Desa Pulohungo	. 49
Tabel 27. Data pembacaan alat di Desa Bongohulawa	. 51
Tabel 28. Data pembacaan alat di Desa Buhu	. 54

Tabel 29. Data pembacaan alat di Desa Tapadaa	56
Tabel 30. Data pembacaan alat di Desa Pulohungo	58
Tabel 31.Data pembacaanalat di Desa Tutulo	60
Tabel 32. Data pembacaan alat di Desa Maleo	62
Tabel 33. Data pembacaan alat di Desa Molamahu	64
Tabel 34. Data pembacaanalat di Desa Tunas Jaya	67
Tabel 35. Mesin pertanian pasca panen jagung	69
Tabel 36. Data penggunaan energi listrik	69
Tabel 37. Potensi Hibrid energy terbarukan pada lahan agropolitan yang sudah dan	
belum manfaatkan	71

# DAFTAR GAMBAR

Gambar	laman
Gambar 1. Lahan potensi agropolitan yang belum dan sudah dimanfaatkan	1
Gambar 2. Alat ukur intensitas radiasi matahari	8
Gambar 3. Hibrid Energi Terbarukan	9
Gambar 4. Grafik karaktristikrata-rata harian intensitas	
radiasi matahari di Desa Pontlo Atas	19
Gambar 5. Grafik karakteristikrata-rata harian intensitas	
radiasi matahari di Desa Tutuwoto	20
Gambar 6. Grafik karakteristikrata-rata harian intensitas	
radiasi matahari di Desa Bohusami	21
Gambar 7. Grafik karakteristikrata-rata harian intensitas	
radiasi matahari di Desa Meranti	22
Gambar 8. Grafik karakteristikrata-rata harian intensitas	
radiasi matahari di Desa Tupa	23
Gambar 9. Grafik karakteristik rata-rata harian intensitas	
radiasi matahari di Desa Inogaluma	24
Gambar 10. Grafik karakteristikrata-rata harian intensitas	
radiasi matahari di Desa Polohungo	25
Gambar 11. Grafik karakteristikrata-rata harian intensitas	
radiasi matahari di Desa Bongohulawa	26
Gambar 12. Grafik karakteristik rata-rata harian intensitas	
radiasi matahari di Desa Buhu	28
Gambar 13. Grafik karakteristikrata-rata harian intensitas	
radiasi matahari di Desa Tapadaa	29
Gambar 14. Grafik karakteristikrata-rata harian intensitas	
radiasi matahari di Desa Polohungo	30
Gambar 15. Grafik karakteristikrata-rata harian intensitas	
radiasi matahari di Desa Tutulo	31
Gambar 16. Grafik karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari	
di Desa Maleo	32

Gambar 17.	di Desa Molamahu	33
Gambar 18.	Grafik karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari	
	di Desa Tunas Jaya	34
Gambar 19.	karakteristik kecepatan angin harian	36
Gambar 20.	Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin	37
Gambar 21.	karakteristik kecepatan angin harian	38
Gambar 22.	Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin	39
Gambar 23.	karakteristik kecepatan angin harian	40
Gambar 24.	Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin	41
Gambar 25.	karakteristik kecepatan angin	42
Gambar 26.	Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin	43
Gambar 27.	Karakteristik kecepatan angin harian	44
Gambar 28.	Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin	45
Gambar 29.	karakteristik kecepatan angin harian	46
Gambar 30.	Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin	48
Gambar 31.	Karakteristik kecepatan angin harian	49
Gambar 32.	Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin	50
Gambar 33.	Karakteristik kecepatan angin harian	51
Gambar 34.	Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin	52
Gambar 35.	karakteristik kecepatan angin harian	53
Gambar 36.	Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin	55
Gambar 37.	Karakteristik kecepatan angin harian	56
Gambar 38.	Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin	57
Gambar 39.	Karakteristik kecepatan angin harian	58
Gambar 40.	Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin	59
Gambar 41.	karakteristik kecepatan angin harian	59
Gambar 42.	Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin	60
Gambar 43.	Karakteristik kecepatan angin harian	62
Gambar 44.	Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin	63
Gambar 45.	Karakteristik kecepatan angin harian	64
Gambar 46.	Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin	65

Gambar 47. karakteristik kecepatan angin harian	66
Gambar 48. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin	68

# DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran			
1.	Karakteristik Intensitas Radiasi Matahari	77	
2.	Data Pengukuran Intensitas Radiasi Matahari	127	
3.	Data Pengukuran Kecepatan Angin	137	
4.	Dokumentasi Penelitian	152	
5.	Personalia Tenaga peneliti besera kualifikasinya	154	
6.	Publikasi	166	

#### **BAB I. PENDAHULUAN**

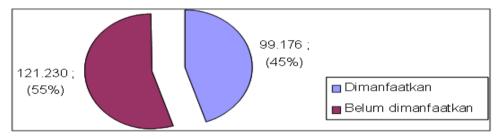
#### 1.1. Ruang lingkup

Gorontalo merupakan propinsi pemekaran dari sulawesi utara, yang dibentuk berdasarkan undang-undang no. 39 tahun 2000 dan resmi berdiri pada tanggal 16 Februari 2001. Secara geografis Gorontalo terletak antara 0,19'- 0,15' Lintang Selatan dan 120,23'-123,43' Bujur Timur. Ditinjau dari potensi sumber daya alam, propinsi Gorontalo mempunyai banyak potensi yang layak untuk dikembangkan antara lain dibidang pertanian, berdasarkan data yang diperoleh, sebagaimana ditunjukkan berikut :

Tabel 1. Potensi lahan Pertanian propinsi Gorontalo

No	Kabupaten/Kota	Potensi	Sudah dimanfaatkan	Belum dimanfaatkan
110	Kaoupaten/Kota	(Ha)	(Ha)	(Ha)
1	Kota Gorontalo	425	232	193
2	Kab. Gorontalo	77.577	38.444	39.133
3	Kab. Boalemo	64.127	27.500	36.627
4	Kab. Pohuwato	63.155	31.000	32.155
5	Kab. Bonbol	15.122	2.000	13.122
Jumlah 220.406			99.176	121.230

Sumber: Deptan, 2007



Gambar 1. Lahan Potensi agropolitan yang belum dan sudah di manfaatkan

Berdasarkan data di atas, terlihat bahwa 45% lokasi potensil telah dimanfaatkan, sedangkan 55% dari daerah potensil untuk pengembangan jagung belum dimanfaatkan. Jika lokasi potensil tersebut dapat dikembangkan, maka tentulah dapat meningkatkan kesejahteraan bagi masyarakat sekitar aerah tersebut.

Dari survei awal yang dilakukan, secara umum lokasi pelaksanaan aktivitas petani pascapanen, dilakukan di lokasi yang jauh dari lahan pertanian. Misalnya lokasi pemipilan dan pengeringan jagung. Hal ini disebabkan karena daerah di sekitar lahan pertanian tidak terjangkau listrik. Hal ini yang mendasari beberapa lokasi potensil di propinsi Gorontalo belum dapat dimanfaatkan, mengingat akan semakin tingginya biaya produksi yang dikeluarkan petani.

Apabila pemerintah dapat menyediakan energi listrik di daerah yang dekat dengan lokasi lahan pertanian, tentulah masyarakat dengan sendirinya akan termotivasi untuk melaksanakan aktivitas di lokasi tersebut, maka lokasi-lokasi potensi di propinsi Gorontalo dapat dimanfaatkan secara maksimal, sehingga dapat membantu pertumbuhan dan perkembangan wilayah propinsi Gorontalo melalui pengembangan konsep agropolitan.

Berdasarkan data awal yang diperoleh pada tahun pertama diperoleh karateriktik intensitas radiasi matahari di Propinsi Gorontalo rata-rata 10 lokasi yang di survei adalah 372,84 W/m² dan karaterisktik kecepatan angin adalah 0,585 m/s.

Berdasarkan uraian di atas, maka penting untuk dilanjutkan penelitian tahun kedua, sehingga akan dapat ditentukan besarnya potensi hybrid energy terbarukan di setiap lahan potensil pertanian di Propinsi Gorontalo, serta rekomendasi alat-alat pertanian yang dapat digunakan di setiap lokasi lahan potensil berdasarkan besarnya energy yang dapat dihasilkan.

#### 1.2. Keterkaitan Penelitian Sebelumnya pada Penelitian yang Diusulkan

Kajian tentang sumber-sumber energi alternatif telah dilakukan oleh TPM, baik energi alternatif air, angin dan matahari. Hal lain yang menarik dari TPM adalah adanya kajian potensi hibrid energi terbarukan sebagai alternatif pembangkit listrik. Konstribusi besar dari penelitian ini bagi penelitian yang diusulkan adalah adanya pengetahuan, kemampuan, pengalaman serta keterampilan tentang metode pemanfaatan energi alternatif, yang dapat ditularkan oleh TPM kepada peneliti. Disamping itu, hasil kajian ini dapat dijadikan salah satu literatur dalam pengembangan energi alternatif di propinsi Gorontalo. *Track record* dari TPM, tentunya akan sangat membantu TPP.

Beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh peneliti TPP adalah Pemetaan Potensi Listrik Tenaga Mikrohidro pada Daerah Aliran Sungai dalam menunjang terwujudnya Desa Mandiri Energi di propinsi Gorontalo (Hibah Bersaing DIKTI 2011-2012). Keinginan yang kuat dari TPP dalam melakukan kajian sumber energi alternatif, bukan hanya sekedar memberikan gambaran besarnya potensi energi altenatif yang dapat dihasilkan, akan tetapi lebih pada pengembangan taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat di Propinsi Gorontalo, apabila data pada penelitian sebelumnya benar-benar dijadikan rujukan atau salah satu literature.

# 1.3. Keutamaan, Orisinalitas, Antisipasi dan Konstribusi pada Ilmu Pengetahuan atau Pembangunan Nasional.

Sebagai solusi pemanfaatan lokasi lahan pertanian dan penyediaan sumber energi listrik alternatif dalam menunjang program agropolitan di propinsi Gorontalo, maka pengembangan hibrid energi terbarukan merupakan salah satu alternatif yang perlu mendapat perhatian bersama, baik dari pihak pemerintah maupun perguruan tinggi sebagai wujud pelaksanaan tridarma perguruan tinggi.

Data-data yang diperlukan untuk mengetahui prospek hibrid energi terbarukan di propinsi Gorontalo sebagai sumber energi alternatif, merupakan bagian utama dalam penelitian ini, mengingat belum ada data yang jelas dan terdokumentasi. Disamping itu, data tentang alat dan mesin pertanian yang dibutuhkan di setiap lokasi potensi juga sangat penting, sehingga nantinya dapat ditentukan setiap alat dan mesin yang dapat dioperasikan, disesuaikan dengan potensi hibrid energi yang dapat dihasilkan .

Konstribusi lain yang diharapkan dari penelitian ini adalah selain memberikan pengetahuan dan keterampilan dalam pengembangan ilmu pengetahuan peneliti, juga membantu program pemerintah bukan hanya dalam ketersediaan energi alternatif akan tetapi juga dalam mendukung program agropolitan di propinsi Gorontalo, yang kesemuanya itu bertujuan untuk mengentaskan kemiskinan, serta meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan rakyat. Hal penting lainnya bahwa di propinsi Gorontalo belum pernah dilakukan penelitian tentang potensi energi surya ataupun energi angin.

# 1.4. Pendekatan Kritis dan Konseptual yang digunakan dalam pelaksanaan Penelitian.

#### 1.4.1. Pendekatan Kritis.

#### - Energi surva

Pada penelitian ini radiasi yang akan diukur adalah radiasi langsung (*direct radiation*). Intensitas radiasi ini akan diukur menggunakan alat ukur actinography

#### - Energi Angin

Untuk memperoleh data yang dapat dipercaya dan konsisten di lokasi, harus diperhatikan letak aktual alat ukur (anemometer), jarak dan tinggi bangunan yang terdekat, pohon-pohonan dan bukit-bukit atau gundukan-gundukan terdekat yang dapat menjadi rintangan sehingga menimbulkan aliran berolak.

# - Hibrid Energi Terbarukan

Dalam penelitian ini akan dilakukan hibridasi energi surya dan energi angin sebagai sumber energi terbarukan dalam menunjang program agropolitan. Dipilihnya energi surya dan energi angin dengan pertimbangan bahwa lahan pertanian adalah area luas dan terbuka serta tidak dihalangi oleh pohon-pohon dan bangunan-bangunan yang tinggi sehingga untuk memperoleh energi surya dan energi angin lebih besar dan mudah dibandingkan dengan lokasi lain.

#### - Program Agropolitan

Program Agropolitan yang dikembangkan di propinsi Gorontalo adalah program agropolitan berbasis jagung. Program ini merupakan program unggulan di daerah Gorontalo untuk memacu pembangunan pertanian sekaligus menjadi motor pengerak pembangunan perekonomian daerah.

#### 1.4.2. Pendekatan Konseptual

#### - Energi Surya

Pada penelitian ini radiasi yang akan diukur adalah radiasi langsung (*direct radiation*). Intensitas radiasi ini akan diukur menggunakan alat ukur actinograph, sedangkan potensi energi surya akan ditentukan melalui luasan grafik yang terukur pada kertas pias melalui alat planimeter.

#### - Energi Angin

Di daerah katulistiwa, udara menjadi panas mengembang dan menjadi ringan, naik keatas dan bergerak ke daerah yang lebih dingin. Sebaliknya daerah kutub yang dingin, udaranya menjadi dingin dan turun ke bawah. Dengan demikian terjadi suatu perputaran udara berupa perpindahan udara dari kutub utara ke garis katulistiwa menyusuri permukaan bumi, dan sebaliknya suatu perpindahan udara dari garis katulistiwa kembali ke kutub utara, melalui lapisan udara yang lebih tinggi.

# - Hibrid Energi Terbarukan

Sistem hibrid yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu sistem hibrid dengan menggunakan batere untuk menyimpan energi listrik yang selanjutnya digunakan inverter untuk mengkonversi energi listrik DC menjadi energi listrik AC yang bisa digunakan oleh alat-alat dan mesin pertanian.

# - Program Agropolitan

Agropolitan terdiri dari kata Agro(Pertanian) dan Politan (Polis = Kota), sehingga agropolitan dapat diartikan sebagai kota pertanian yang tumbuh dan berkembang karena berjalannya sistem dan usaha agribisnis di desa dalam kawasan sentra produksi.

# 1.5. Luaran yang ditargetkan dan Kontribusinya terhadap Ilmu Pengetahuan

Secara umum luaran yang akan dihasilkan pada penelitian ini adalah data potensi hibrid energi (energi surya dan energi angin) terbarukan di lokasi potensil agropolitan Propinsi Gorontalo, serta rekomedasi alat-alat pertanian yang dapat digunakan di setiap lokasi penelitian. Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap ilmu pengetahuan misalnya membantu program pemerintah bukan hanya dalam ketersediaan energi alternatif akan tetapi juga dalam mendukung program agropolitan di propinsi Gorontalo, yang kesemuanya itu bertujuan untuk mengentaskan kemiskinan, serta meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan rakyat. Hal penting lainnya bahwa di propinsi Gorontalo belum pernah dilakukan penelitian tentang potensi energi surya ataupun energi angin.

#### **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

#### 2.1 Gambaran Umum Propinsi Gorontalo

Secara umum, suhu udara di propinsi Gorontalo rata-rata pada siang hari 31,70 Celcius, sedangkan suhu udara rata-rata pada malam hari 23,60 Celcius, kelembaban udara relatif tinggi dengan rata-rata 82,8 persen. Letak geografis yang berbeda-beda yaitu dataran, pantai dan danau serta sungai menyebabkan potensi desa/kelurahan, mata pencaharian, maupun perilaku penduduk juga berbeda. misalkan di desa pantai, sebagian besar mata pencaharian penduduk adalah nelayan. Sementara itu penduduk di desa dataran maupun perbukitan banyak yang menjadi petani, yaitu petani sawah dan berkebun. Propinsi Gorontalo terdiri dari 5 (lima) kabupaten dan 1 (satu) kota yaitu kabupaten Pohuwato, kabupaten Boalemo, kabupaten Gorontalo, kabupaten Bone Bolango, kabupaten Gorontalo Utara dan kota Gorontalo. Sedangkan kecamatan sebanyak 66 dan desa/kelurahan 615 yang tersebar di propinsi Gorontalo, sebagaimana terlihat dalam tabel 2 dibawah ini :

Tabel 2. Banyaknya Kecamatan dan Desa/Kelurahan menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Gorontalo

No Kabupaten/Kota		Ibukota	Kecamatan	Desa/Kelurahan	
1	Pohuwato Marisa 13		13	105	
2	Boalemo	Tilamuta	7	84	
3	Gorontalo	Limboto	17	168	
4	Bone Bolango	Suwawa	17	153	
5	Gorontalo Utara	Kwandang	5	56	
6	Kota Gorontalo	Gorontalo	6	49	
	Jumla	66	615		

Sumber: BPS Propinsi Gorontalo-Gorontalo dalam Angka 2009

Jika ditinjau dari luas wilayahnya, yaitu dari total 12.215,44 Km<sup>2</sup>, kabupaten Pohuwato merupakan daerah terluas, yaitu 4.244,31 Km<sup>2</sup> atau sekitar 34,75 persen, kemudian kabupaten Boalemo mempunyai luas 2.567,36 Km<sup>2</sup> atau sekitar 21,02 persen, dan kota Gorontalo mempunyai luas hanya 64,79 Km<sup>2</sup> atau hanya sekitar 1,00 persen

# 2.2. Kawasan Agropolitan Propinsi Gorontalo

Agropolitan terdiri dari kata Agro(Pertanian) dan Politan (Polis = Kota), sehingga agropolitan dapat diartikan sebagai kota pertanian yang tumbuh dan berkembang karena berjalannya sistem dan usaha agribisnis di desa dalam kawasan sentra produksi sebagai kota pertanian yang memiliki fasilitas yang dapat mendukung lancarnya pembangunan pertanian yaitu:

- Jalan jalan akses (jalan usaha tani)
- Alat alat dan mesin pertanian (traktor, alat alat prosesing).
- Pengairan/jaringan irigasi.
- Lembaga penyuluh dan alih teknologi
- Kios kios sarana produksi
- Pemasaran

Sejak propinsi Gorontalo terbentuk pembangunan pertanian terus digalakkan melalui Program Agropolitan berbasis jagung. Program agropolitan berbasis jagung adalah program unggulan daerah gorontalo untuk memacu pembangunan pertanian sekaligus menjadi motor penggerak pembangunan perekonomian daerah.

Agropolitan berbasis jagung dengan pertimbangan : (1) lahan tersedia luas dan belum dimanfaatkan secara optimal, (2) jagung sudah dikenal oleh masyarakat sejak dahulu dan menjadi sumber pendapatan secara turun temurun, (3) jagung sebagai komoditas industri serta (4) peluang pasar dalam negeri dan ekspor.

#### 2.3 Energi Surva (Matahari).

Matahari adalah sumber energi utama yang memancarkan energi yang luar biasa besarnya ke permukaan bumi. Dalam keadaan cuaca yang cerah, sebuah sel surya akan menghasilkan tegangan konstan sebesar 0.5 V sampai 0.7 V dengan arus sekitar 20 mA dan jumlah energi yang diterima akan mencapai optimal jika posisi sel surya 90° (tegak lurus) terhadap sinar matahari selain itu juga tergantung dari konstruksi sel surya itu sendiri. Ini berarti bahwa sebuah sel surya akan menghasilkan daya 0.6 V x 20 mA = 12 mW. Jika matahari memancarkan energinya ke permukaan bumi sebesar 100 W/m² atau 100 mW/cm², maka bisa dibayangkan energi yang dihasilkan sel surya yang rata-rata mempunyai luas 1 cm² bandingkan dengan bahan bakar fosil (BBM) dengan proses foto-sintesis yang memakan waktu jutaan tahun. (Manan,2010).

#### Radiasi Matahari

Radiasi matahari adalah sinar yang dipancarkan dari matahari kepermukaan bumi, yang disebabkan oleh adanya emisi bumi dan gas pijar panas matahari. Radiasi dan sinar matahari dipengaruhi oleh berbagai hal sehingga pancarannya yang sampai dipermukaan bumi sangat bervariasi. Penyebabnya adalah kedudukan matahari yang berubah-ubah, revolusi bumi, dan lain sebagainya. Walaupun cuaca cerah dan sinar matahari tersedia banyak, besarnya radiasi tiap harinya selalu berubah-ubah.

Indonesia yang terletak di daerah tropis memiliki keadaan cuaca yang cukup berawan sehingga porsi radiasi hambur cukup besar. Alat yang digunakan untuk melakukan pengukuran terhadap intensitas radiasi matahari secara total adalah Actinograph (calori.cm<sup>-2</sup>.menit<sup>-1</sup>), Gunbellani (millimeter), Solarimeter, dan Pyranometer.



Gambar 2. Alat ukur intensitas radiasi matahari

#### 2.4 Energi Angin

Karena bergerak angin memiliki energi kinetik. Energi angin dapat dikonversi atau ditransfer ke dalam bentuk energi lain seperti listrik atau mekanik dengan menggunakan kincir atau turbin angin. Daya angin berbanding lurus dengan kerapatan udara, dan kubik kecepatan angin, seperti diungkapkan dengan persamaan berikut:

 $P = \frac{1}{2} \rho \cdot V^3$  (watt/m<sup>2</sup>)

Keterangan:

P = daya per satuan luas (watt/m<sup>2</sup>)

 $\rho$  = massa jenis

V = kecepatan angin (m/det)

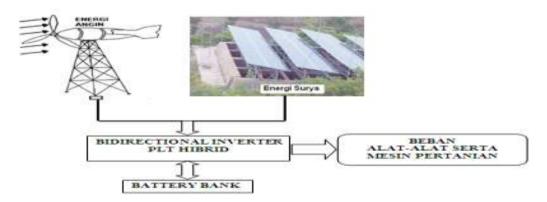
#### Pemilihan Tempat Pemasangan Turbin Angin

Pada prakteknya, penentuan tempat pemasangan sistem konversi energi angin dapat ditentukan dengan cara:

- **Pilih Tempat**. Tempat ditentukan sesuai kebutuhan, kemudian potensi energi angin dikaji dari data yang didapat.
- Pilih Potensi. Pemilihan tempat berdasarkan besarnya potensi energi angin yang tersedia. Semakin besar kecepatan angin rata-rata di suatu tempat akan semakin baik.

#### 2.5 Hibrid Energi Terbarukan

Pada PLT Hibrid (energi Surya dan angin), tipe beban yang disuplai oleh pembangkit relativ datar dan tetap, maka pengaturan komposisi pembangkit dapat dilakukan dengan sederhana. Tenaga surya sebagai pembangkit utama dan turbin angin generator sebagai pembangkit tambahan, daya listrik dari modul surya dan turbin angin generator akan digunakan untuk mengisi batere sehingga masalah kontinuitas daya dapat teratasi.



Gambar 3. Hibrid Energi Terbarukan

# 2.6 Studi Pendahuluan Yang Telah Dilaksanakan Dan Hasil Yang Sudah Dicapai Serta Keterkaitan Dengan Usulan Penelitian Ini

Kajian tentang sumber-sumber energi alternatif telah dilakukan oleh TPM, baik energi alternatif air, angin dan matahari. Hasil penelitian memberikan data-data tentang besarnya potensi energi terbarukan yang dapat dihasilkan di setiap lokasi penelitian. Demikian pula halnya dengan TPP pernah melakukan penelitian tentang pengembangan energy terbarukan, dimana melalui penelitian tersebut, TPP memberikan pemetaan

lokasi daerah-daerah potensil untuk dibangunnya PLTMH dalam menunjang Ddesa Mandiri Energi di Propinsi Gorontalo.

Penelitian-penelitian terdahulu ini tentunya memberikan pengetahuan dan keterampilan bagi TPM maupun peneliti untuk senantiasa mengembangkan pemanfaatan energi terbarukan yang ada di Indonesia, khusunya di daerah TPM dan TPP. Terkait dengan penelitian lanjutan ini, pengetahuan dan keterampilan ini tentunya akan sangat membantu dan memudahkan pelaksanaan penelitian. Misalnya pengetahuan dan keterampilan menggunakan alat-alat ukur yang digunakan dalam pengukuran potensi daya energi terbarukan ataupun menganalisis besarnya daya yang dapat dibangkitkan oleh setiap pembangkit listrik energi terbarukan.

#### BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

#### 3.1 Tujuan Umum

Mengetahui prospek potensi hibrid energi terbarukan (energi surya dan angin) sebagai sumber energi alternatif dalam menunjang program agropolitan di propinsi Gorontalo.

#### 3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah

- 1. Mengetahui karateristik pancaran/radiasi sumber matahari di lokasi penelitian pada cuaca cerah selama 12 jam dari jam 07.00 sampai dengan jam 18.00.
- 2. Mengetahui karakteristik kecepatan angin di lokasi penelitian.
- 3. Mengetahui potensi hibrid energi terbarukan yang dapat dihasilkan oleh setiap lokasi potensil lahan pertanian yang ada di Propinsi Gorontalo
- 4. Mengetahui beban maksimum yang dapat dilayani Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid dengan hasil yang baik dan memuaskan (dengan kata lain mengetahui beban maksimum yang dapat dilayani secara terus menerus dalam suatu waktu pemakaian yang normal).
- 5. Menentukan alat-alat pertanian yang dapat digunakan dalam setiap lokasi penelitian berdasarkan beban maksimum yang dapat dilayani

#### 3.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

- 1. Bagi peneliti, sebagai wahana pengembangan keilmuan peneliti dalam bidang energi terbarukan, khususnya hybrid energi terbarukan (energi surya dan energi angin)
- 2. Bagi lembaga Universitas Negeri Gorontalo, sebagai referensi bagi pelaksanaan penelitian-penelitian lanjutan yang berhubungan dengan pengembangan energi terbarukan, khususnya hybrid energi terbarukan (energisurya dan energiangin).
- 3. Bagi instansi-instansi terkait, sebagai referensi dalam pengembangan dan implementasi pembangunan pembangkit listrik energi terbarukan

#### **BAB 4. METODOLOGI PENELITIAN**

#### 4.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan dan laboratorium. Pada tahun kedua ini penelitian akan dilaksanakan di lahan potensil yang belum dimanfaatkan, meliputi 12 lokasi yang ada di Propinsi Gorontalo yang tersebar di 5 Kabupaten yang ada di Propinsi Gorontalo.

Pada akhir kegiatan tahun kedua ini akan dianalisis di Laboratorium Universitas Hasanuddin dengan menggunakan alat ukur planimeter besarnya potensi energi surya yang dihasilkan baik di daerah potensil yang telah dimanfaatkan (data tahun pertama) dan daerah potensil yang belum dimanfaatkan (data tahun kedua). Hibrid energi (energi surya dan angin). Sehingga pada tahun kedua ini dapat ditentukan besarnya hibrid energi terbarukan yang dapat dibangkitkan di tiap lokasi, serta analisis alat-alat pertanian apa yang dapat digunakan sesuai dengan kondisi pengoperasian PLT Hibrid untuk lokasi-lokasi potensil agropolitan di Propinsi Gorontalo.

# 4.2 Metode dan Prosedur Pengumpulan Data

#### 4.2.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah

- 1. Metode pengumpulan data meliputi pengumpulan data teknis dan bahan referensi dasar, dalam hal ini mengumpulkan bahan referensi dasar antara lain peta lokasi, peta topografi, identifikasi geografi dan iklim.
- 2. Metode observasi untuk memperoleh informasi tentang karakteristik alat-alat pertanian yang digunakan.
- 3. Metode pengukuran langsung untuk memperoleh intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin di setiap lokasi potensil.

# 4.2.2 Prosedur Pengumpulan Data

Untuk lebih jelasnya mengenai prosedur pengumpulan data akan diuraikan sebagai berikut :

#### 1. Pengumpulan Data Teknis dan Bahan Referensi Dasar.

Untuk memudahkan pelaksanaan penelitian, maka langkah awal yang dilakukan adalah mengumpulkan bahan referensi dasar yang dibutuhkan antara lain :

### - Peta Topografi

Informasi yang diperlukan antara lain tanah pertanian, lokasi desa-desa, kemiringan lahan potensil, jalan menuju lokasi dan sebagainya.

# 2. Pengumpulan Data dengan Observasi.

Observasi meliputi survei awal profil dusun/desa dan lokasi rencana pembangunan PLT Hibrid untuk memudahkan posisi penempatan alat ukur actinograph dan anemometer.

Data dan informasinya dapat berupa data kuantitatif maupun kualitatif yang dapat diperoleh melalui pengumpulan data sekunder maupun data primer dari lembar observasi dan wawancara pada penduduk lokal di lokasi potensil lahan pertanian.

Data lain yang diperoleh melalui observasi langsung adalah intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin, dimana cara pengumpulan datanya lebih jelasnya akan diuraikan pada metode pengumpulan data secara langsung.

# 3. Metode Pengukuran Langsung

Pengukuran langsung dilakukan terhadap:

#### a. Kooordinat bujur dan lintang lokasi potensil

Pada suatu wilayah bujur mempengaruhi penerimaan radiasi pada satu hari sedangkan lintang mempengaruhi penerimaan radiasi rata-rata dalam satu tahun. Oleh karena itu perlu ditentukan koordinat bujur dan lintang dengan menggunakan alat ukur *Global Posision System* (GPS).

#### b. Mengukur ketinggian tempat

Ketinggian tempat dari setiap lokasi potensil diukur dari permukaan air laut dengan menggunakan alat ukur Altimeter.

#### c. Mengukur intensitas radiasi matahari

Pengukuran intensitas radiasi matahari total harian dilakukan dengan menggunakan alat ukur actinograph dengan prosedur kerja sebagaimana berikut :

- Letakkan Actinograph pada permukaan datar/rata ± 150 cm di atas permukaan tanah. Lokasi pemasangan harus bebas dari pohon maupun bangunan yang dapat menghalangi sinar matahari ke arah alat dan bebas dari bahan-bahan yang dapat memantulkan sinar kuat kearah alat.
- Atur Posisi bimetallic persegi-panjang se-arah Utara-Selatan dan kaca jendela kearah Timur.
- 3. Atur leveling alat melalui kaki-kaki yang dapat diatur/diputar.
- 4. Kebersihan alat harus selalu diperhatikan terutama bagian glass dome.
- 5. Sillica gel harus diganti secara periodik sesuai iklim dimana alat ditempatkan.
- 6. Seal karet yang terletak pada bagian dasar secara periodik juga harus diganti terutama jika sudah kurang elastis/rusak.
- 7. Awal operasi dimulai pukul 06.00 waktu setempat (saat matahari belum bersinar).
- 8. Buka cover/penutup alat.
- 9. Lepaskan drum-clock dari shaftnya.
- 10. Pasang kertas pias, sisi sisi pias tepat berhimpit di penjepit drum-clock.
- 11. Hidupkan sistem drum-clock. Untuk system spring wound, putar tangkai spring wound secukupnya dan untuk system quartz clock, geser switch ke posisi "ON".
- 12. Pasang kembali drum-clock ke tempatnya semula.
- 13. Putar drum-clock agar ujung pena tepat jatuh pada jam, hari awal pengukuran.
- 14. Tutup kembali cover/penutup alat.
- 15. Setelah Matahari terbenam selama 1.5 jam, Pias terpasang dapat/harus diambil (untuk pias harian).

#### d. Mengukur Kecepatan Angin

Kecepatan angin diukur dengan menggunakan alat ukur anemometer dengan ketinggian tiang 10 meter selama 13 jam dari jam 06.00 s/d 19.00.

#### 4.3 Analisis Data

Pada tahapan ini akan dilakukan perhitungan terhadap hasil pembacaan kertas pias actinography, dengan menggunakan planimeter sehingga diperoleh luas bentuk grafik yang tidak teratur. Setelah melakukan perhitungan besarnya potensi energi hibrid yang dapat dihasilkan, langkah selanjutnya adalah menganalisis alat-alat dan mesin pertanian

yang dapat digunakan di setiap lokasi potensil lahan pertanian berdasarkan prospek hibrid energi terbarukan yang dapat dihasilkan di lokasi tersebut. Dengan demikian dapat diketahui besar potensi hibrid energi terbarukan yang dapat direkomendasi untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik dalam menunjang program agropolitan di propinsi Gorontalo.

### 4.4. Target/Indikator Keberhasilan.

Penelitian ini memiliki target yaitu dihasilkan data tentang potensi hibrid energi terbarukan (energi surya dan angin) yang dapat dihasilkan oleh setiap lokasi potensil lahan pertanian yang ada di propinsi Gorontalo dalam rangka mendukung program agropolitan. Target dan indikator yang ingin dicapai adalah:

#### • Indikator Penelitian tahun Kedua

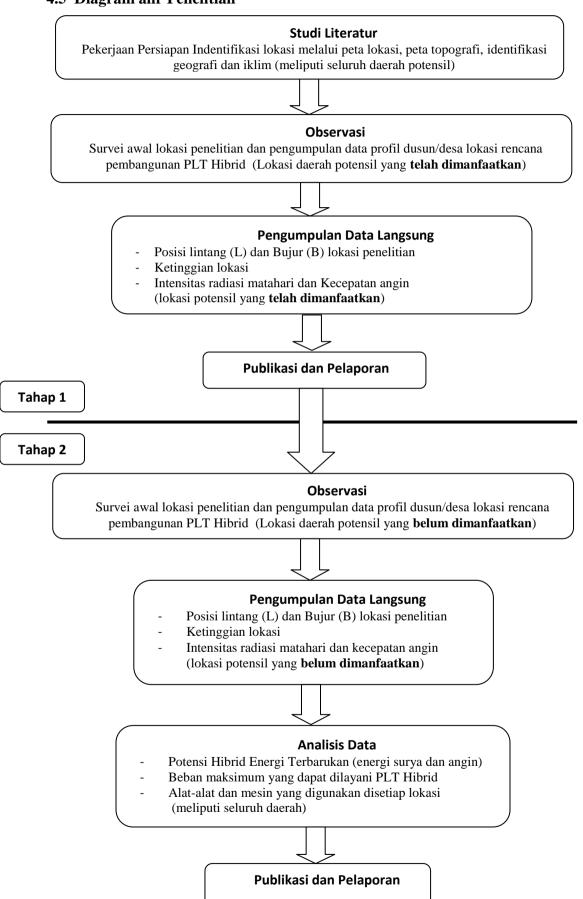
Pada tahun kedua penelitian ini akan dilanjutkan di lokasi potensil lahan pertanian yang belum dimanfaatkan, dengan indikator keberhasilan sebagai berikut:

- 1. Diperoleh karakteristik/pancaran radiasi sumber matahari di lokasi penelitian.
- 2. Kecepatan angin di lokasi penelitian.

Selain indikator tersebut pada tahun kedua ini akan dilakukan analisis dengan menggunakan data-data yang telah diperoleh pada tahun pertama dan tahun kedua dengan indikator:

- 3. Hasil analisis alat-alat pertanian yang dapat digunakan pada setiap lokasi potensil lahan pertanian berdasarkan beban maksimum yang dapat dilayani.
- 4. Hasil analisis beban maksimum yang dapat dilayani Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid (PLT Hibrid).
- 5. Hasil analisis hibrid energi terbarukan yang dapat dihasilkan oleh setiap lokasi potensil lahan pertanian yang ada di Propinsi Gorontalo

# 4.5 Diagram alir Penelitian



#### **BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### 5.1 Hasil Penelitian

Sebagaimana disebutkan pada bab sebelumnya tujuan umum yang ingin dicapai dalam penelitian ini, yaitu mengetahui prospek potensi hybrid energi terbarukan (energy surya dan angin) sebagai sumber energy alternative dalam menunjang program agropolitan di Propinsi Gorontalo, maka pada laporan akhir ini dilakukan observasi dan pengumpulan data karateristik pancaran/radiasi matahari di lokasi penelitian, serta kecepatan angin lokal di lokasi penelitian.

Sebelum melakukan observasi dan pengumpulan data, hal penting pertama yang dilakukan oleh peneliti adalah mengidentifikasi lokasi-lokasi potensil agropolitan di Propinsi Gorontalo, serta melakukan persiapan seperti mengumpulkan informasi yang tersedia, merencanakan kecukupan alat-alat dan jadwal dari aktivitas-aktivitas survei.

Berdasarkan survey awal dan analisis pada peta topografi diperoleh data lokasi-lokasi potensil yang sudah dan belum dimanfaatkan untuk menunjang program agropolitan di Propinsi Gorontalo. Pemilihan lokasi pada penelitian ini didasarkan pada daerah potensil yang jauh dari jangkauan lokasi pelaksanaan aktivitas pasca panen. Adapun lokasi-lokasi tersebut, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3. Berikut ini.

Tabel 3. Lokasi potensil agropolitan berbasis jagung di propinsi gorontalo.

No	Vahunatan	Kecamatan	Desa	Koordinat		
INO	Kabupaten			Bujur Timur	Lintang Utara	
		Kwandang	Pontolo Atas	123°10'02"	00 <sup>0</sup> 51'23"	
1	Gorontalo	Anggrek	Tutuwoto	122 <sup>0</sup> 59'11.3"	00°56'12.0"	
	Utara	Gentuma Raya	Bohusami	123 <sup>0</sup> 00'48"	00°54'54"	
		Bulango Utara	Tupa	123 <sup>0</sup> 04'59.8"	00°04'55.7"	
2	Bone Bolango	Tapa	Meranti	123 <sup>0</sup> 05'55.3"	00005'39.4"	
	Done Donnigo	Bone Inogaluma		123 <sup>0</sup> 27'05"	00 <sup>0</sup> 20'33"	
	Gorontalo	Limboto Bongohulawa		122 <sup>0</sup> 58'16.5"	00°39'00.5"	
		Limboto	Polohungo	122059'27.8"	00°40'08.5"	
3		Tibawa	Buhu	122 <sup>0</sup> 49'57"	00 <sup>0</sup> 43'44"	
	Boalemo	Botumoito	Tapadaa	1220 12,4'6,7"	0030'35,9"	
4		Dulupi	Polohungo	122 <sup>0</sup> 27,2' 1,4"	0°35,11' 6"	
		Botumoito	Tutulo	122 <sup>0</sup> 16'58.9"	0°31'05.9"	
		Paguat	Maleo	121°35'50.5"	0°35'07.1"	
_	Pohuwato	Paguat	Molamahu	121°31'32.8"	0°33'48.4"	
5		Popayato Barat	Tunas jaya	121 <sup>0</sup> 24'43.1"	0°32'02.7"	

Pengumpulan data untuk setiap lokasi penelitian dilakukan selama 5 hari s/d 10 hari, dimulai pada Bulan April 2013 sampai dengan bulan Mei 2014, dimana pada bulan bulan tersebut, secara umum wilayah di Indonesia bagian Tengah mengalami musim pancaroba.

Selanjutnya karateristik intensitas matahari dan kecepatan angin di lokasi penelitian yang telah disebutkan di atas, seperti yang diuraikan pada bagian berikut ini.

#### 5.2 Karakteristik Intensitas Radiasi Matahari

Dibawah ini akan diuraikan karateristik intensitas radiasi matahari di tiap-tiap lokasi pengukuran intensitas radiasi matahari (lahan pertanian tempat pengambilan data)di daerah agropolitan yang telah disebutkan di atas sebagai berikut:

#### A. Kabupaten Gorontalo Utara

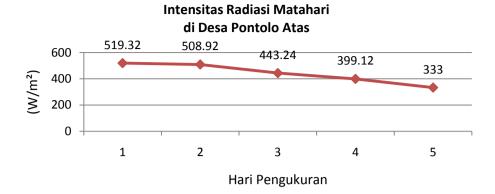
#### 1. Desa Pontolo Atas

Hasil pengukuran yang dilakukan di Desa Pontolo Atas selama 5 hari yaitu pada tanggal 1 Mei 2013 sampai dengan 5 Mei 2013 diperoleh data karateristik intensitas radiasi matahari sebagaimana terlampir pada Lampiran 1. Berikut data pembacaan alat ditunjukkan pada Tabel 4 sebagai berikut:

Mulai dan Berakhirnya Nilai Terendah dan Tertinggi Rata-rata Pembacaan Alat Pembacaan Alat Harian No. Tanggal Mulai Terendah Berakhir Tertinggi  $W/m^2$  $W/m^2$  $W/m^2$  $W/m^2$ Pukul Pukul Pukul Pukul  $W/m^2$ 1 1 Mei 13 06.30 22 17.30 50 06.30 22 12.00 940 519,32 2 2 Mei 13 06.30 20 17.30 100 06.30 20 12.30 989 519,32 3 Mei 13 50 17.30 06.30 50 11.30 443,24 3 06.30 62 968 70 399,12 4 4 Mei 13 06.30 17.30 41 17.30 41 12.00 919 5 5 Mei 13 06.30 30 17.30 12 17.30 12 11.00 891 333 Rata-rata 440,72

Tabel 4. Data pembacaan alat di Desa Pontolo Atas

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Pontolo Atas, seperti ditunjukkan pada Gambar 4 sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Pontolo Atas

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian intensitas radiasi matahari tertinggi terjadi pada hari pertama dengan rata-rata harian 519,32 W/m², sedangkan intensitas radiasi matahari terendah terjadi pada hari kelima dengan rata-rata harian 333W/m², dan rata-rata intensitas radiasi matahari di Desa Pontolo Atas dalam 5 hari pengkuran adalah 440,72 W/m².Untuk data keseluruhan harian intensitas radiasi matahari dapat dilihat pada lampiran 2.

#### 2. Desa Tutuwoto

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan di Desa Tutuwoto selama 5 hari yaitu pada tanggal 25 April 2013 sampai dengan 29 April 2013 diperoleh data karateristik intensitas radiasi matahari sebagaimana terlampir pada Lampiran 1. Berikut data pembacaan alat ditunjukkan pada Tabel 5. sebagai berikut:

No. Tanggal Mulai dan B Pembaca		•		Nilai Tertinggi dan Terendah Pembacaan Alat				Rata-rata Harian		
110.	Tanggar	Mu	lai	Bera	khir	Terer	ıdah	Terti	nggi	Tiarian
		Pukul	$W/m^2$	Pukul	W/m <sup>2</sup>	Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	$W/m^2$
1	25 April 13	06.30	20	17.30	5	17.30	5	12.00	1050	348,68
2	26 April 13	06.30	50	17.30	31	06.30	50	11.10	1010	399,44
3	27 April 13	06.30	75	17.30	30	17.30	30	12.30	941	429,72
4	28 April 13	06.30	14	17.30	65	06.30	14	13.00	935	473,76
5	29 April 13	06.30	50	17.30	19	17.30	19	12.00	929	477,96
				Rata-	rata					425,96

Tabel 5. Data pembacaan alat di Desa Tutuwoto

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Tutuwoto, seperti ditunjukkan pada Gambar 5 sebagai berikut:





Gambar 5 Grafik karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Tutuwoto

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian intensitas radiasi matahari tertinggi terjadi pada hari pertama dengan rata-rata harian 477,96 W/m², sedangkan intensitas radiasi matahari terendah terjadi pada hari kelima dengan rata-rata harian 348,68 W/m², dan rata-rata intensitas radiasi matahari di Desa Tutuwotodalam 5 hari pengkuran adalah 425,96 W/m². Untuk data keseluruhan harian intensitas radiasi matahari dapat dilihat pada lampiran 2.

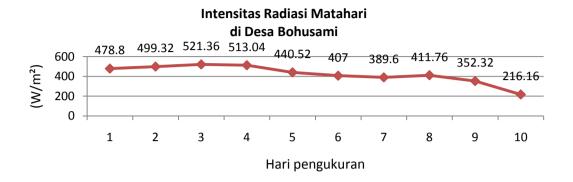
#### 3. Desa Bohusami

Hasil pengukuran yang dilakukan di Desa Bohusami selama 10 hari yaitu pada tanggal 5 Juni 2014 sampai dengan 14 Juni 2014 diperoleh data karateristik intensitas radiasi matahari sebagaimana terlampir pada Lampiran 1. Berikut data pembacaan alat ditunjukkan pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Data pembacaan alat di Desa Bohusami

No.	Tanggal	Mulai dan Berakhirnya Pembacaan Alat				Nilai Terendah dan TertinggiPembacaan Alat				Rata-rata Harian
		Mulai		Berakhir		Terendah		Tertinggi		Harlall
		Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	Pukul	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>
1	5 Juni 14	06.30	60	18.00	29	18.00	29	12.30	891	478,8
2	6 Juni 14	07.00	90	18.00	28	18.00	28	12.30&13.00	839	499,32
3	7 Juni 14	06.30	25	18.00	29	06.30	25	12.00	875	521,36
4	8 Juni 14	07.00	25	18.00	55	07.00	25	12.30-14.00	840	513,04
5	9 Juni 14	07.30	180	18.00	30	18.00	30	13.00	981	440,52
6	10 Juni 14	07.00	100	18.00	30	18.00	30	12.00	1020	407
7	11 Juni 14	06.30	10	18.00	12	06.30	10	12.00	960	389,6
8	12 Juni 14	06.30	35	17.30	18	17.30	18	12.00	929	411,76
9	13 Juni 14	07.00	225	18.00	80	16.30-18.00	80	11.30	982	352,32
10	14 Juni 14	07.00	29	18.00	55	07.00	29	13.00	790	216,16
Rata-rata										422,988

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Bohusami, ditunjukkan pada Gambar 6 sebagai berikut:



Gambar 6. Grafik karaktristi krata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Bohusami

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian intensitas radiasi matahari tertinggi terjadi pada hari ketiga dengan rata-rata harian 521,36W/m², sedangkan intensitas radiasi matahari terendah terjadi pada hari ke Sepuluh dengan rata-rata harian 216,16W/m², dan rata-rata intensitas radiasi matahari di Desa Bohusami dalam 10 hari pengkuran adalah 422,988W/m². Untuk data keseluruhan harian intensitas radiasi matahari dapat dilihat pada lampiran 2.

#### B. Kabupaten Bone Bolango

#### 1. Desa Meranti

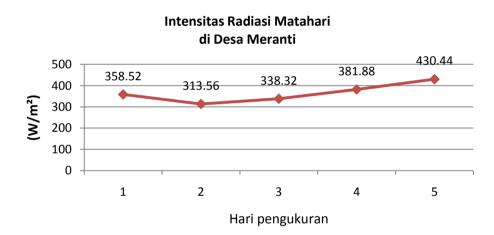
Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan di Desa Meranti selama 5 hari yaitu pada tanggal 13 April 2013 sampai dengan 17 April 2013 diperoleh data karateristik intensitas radiasi matahari sebagaimana terlampir pada Lampiran 1.

Berikut data pembacaan alat ditunjukkan pada Tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7. Data pembacaan alat di Desa Meranti

No.	Tanggal		lai dan B Pembaca		ya	Nilai Tertinggi dan Terendah Pembacaan Alat				Rata-rata Harian
		Mulai		Berakhir		Terendah		Tertinggi		Hailall
		Pukul	W/m <sup>2</sup>	Pukul	$W/m^2$	Pukul	W/m <sup>2</sup>	Pukul	$W/m^2$	$W/m^2$
1	13 April 13	06.30	115	17.30	10	17.30	10	11.30	870	358,52
2	14 April 13	06.30	126	17.30	32	17.30	32	11.00	945	313,56
3	15 April 13	06.30	120	17.30	27	17.30	27	11.30	855	338,32
4	16 April 13	06.30	75	17.30	40	17.30	40	10.30	850	381,88
5	17 April 13	06.30	27	17.30	50	06.30	27	12.00	912	430,44
Rata-rata										364,544

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Meranti, seperti ditunjukkan pada Gambar 7 sebagai berikut:



Gambar 7. Grafik karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Meranti

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian intensitas radiasi matahari tertinggi terjadi pada hari pertama dengan rata-rata harian 430,44 W/m², sedangkanintensitas radiasi matahari terendah terjadi pada hari kelima dengan rata-rata harian 313,56 W/m², dan rata-rata intensitas radiasi matahari di Desa Meranti dalam 5 hari pengkuran adalah 364,544 W/m². Untuk data keseluruhan harian intensitas radiasi matahari dapat dilihat pada lampiran 2.

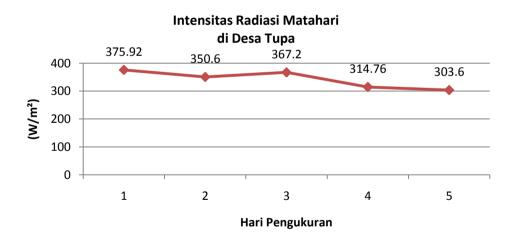
# 2. Desa Tupa

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan di Desa Tupa selama 5 hari yaitu pada tanggal 19 April 2013 sampai dengan 23 April 2013 diperoleh data karateristik intensitas radiasi matahari sebagaimana terlampir pada Lampiran 1.Berikut data pembacaan alat ditunjukkan pada Tabel 8 sebagai berikut:

Mulai dan Berakhirnya Nilai Tertinggi dan Terendah Rata-rata Pembacaan Alat Pembacaan Alat Harian No. Tanggal Tertinggi Mulai Berakhir Terendah Pukul  $W/m^2$ Puku1  $W/m^2$ Pukul  $W/m^2$ Pukul  $W/m^2$  $W/m^2$ 1 19 April 13 06.30 17.30 06.00 12.00 940 375.92 5 2 20 April 13 06.30 32 17.30 35 06.00 32 13.00 350,6 1065 21 April 13 06.30 17.30 17.30 09.30 367,2 35 30 30 989 22 April 13 4 06.30 49 17.30 11 17.30 11 09.00 705 314,76 15.30-23 April 13 06.30 17.30 0 0 5 60 13.30 1015 303,6 17.30 Rata-rata 342,416

Tabel 8. Data pembacaan alat di Desa Tupa

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Tupa, seperti ditunjukkan pada Gambar 8 sebagai berikut.



Gambar 8. Grafik karakteristikrata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Tupa

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian intensitas radiasi matahari tertinggi terjadi pada hari pertama dengan rata-rata harian 375,92 W/m², sedangkanintensitas radiasi matahari terendah terjadi pada hari kelima dengan rata-rata harian 314,76 W/m², dan rata-rata intensitas radiasi matahari di Desa Tupa dalam 5 hari

pengkuran adalah 342,416 W/m². Untuk data keseluruhan harian intensitas radiasi matahari dapat dilihat pada lampiran 2.

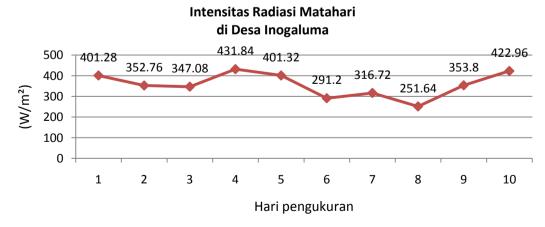
# 3. Desa Inogaluma

Hasil pengukuran yang dilakukan di Desa Inogaluma selama 10 hari yaitu pada tanggal 25April 2014 sampai dengan 4Mei 2014 diperoleh data karateristik intensitas radiasi matahari sebagaimana terlampir pada Lampiran 1. Berikut data pembacaan alat ditunjukkan pada Tabel 9 sebagai berikut:

	T. 1	Mu	ılai dan B Pembaca		ya	Nilai	tinggi	Rata-rata		
No.	Tanggal	Mu		Berakhir		Pembaca Terendah		Tertinggi		Harian
		Pukul	$W/m^2$	Pukul	W/m <sup>2</sup>	Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	$W/m^2$
1	25Apr 14	07.30	65	18.00	18	18.00	18	13.00	840	401,28
2	26 Apr 14	06.30	3	18.00	9	06.30	3	12.00	935	352,76
3	27 Apr 14	06.30	20	18.00	8	18.00	8	12.00	950	347,08
4	28 Apr 14	07.30	100	18.00	54	18.00	54	12.00	918	431,84
5	29 Apr 14	07.00	50	18.00	20	18.00	20	11.00	780	401,32
6	30 Apr 14	07.30	90	18.00	10	18.00	10	10.00	830	291,2
7	1 Mei 14	06.30	19	18.00	16	18.00	16	10.00	801	316,72
8	2 Mei 14	07.00	4	18.00	30	07.00	4	13.00	600	251,64
9	3Mei 14	06.00	10	18.00	28	06.00	10	11.30	1030	353,8
10	4 Mei 14	06.00	10	18.00	27	06.00	10	12.00	1059	422,96
Rata-rata										

Tabel 9. Data pembacaan alat di Desa Inogaluma

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Inogaluma, seperti ditunjukkan pada Gambar 9 sebagai berikut:



Gambar 9. Grafik karakteristikrata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Inogaluma

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian intensitas radiasi matahari tertinggi terjadi pada hari keempat dengan rata-rata harian 431,84 W/m², sedangkanintensitas radiasi matahari terendah terjadi pada hari ke Delapan dengan rata-rata harian 251,64 W/m², dan rata-rata intensitas radiasi matahari di Desa Inogaluma dalam 10 hari pengkuran adalah 357,06W/m². Untuk data keseluruhan harian intensitas radiasi matahari dapat dilihat pada lampiran 2.

# C. Kabupaten Gorontalo

## 1. Desa Polohungo

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan di Desa Polohungo selama 5 hari yaitu pada tanggal 7 April 2013 sampai dengan 11 April 2013 diperoleh data karateristik intensitas radiasi matahari sebagaimana terlampir pada Lampiran 1. Berikut data pembacaan alat ditunjukkan pada Tabel 10 sebagai berikut:

				•				Ū		
No.	Tonggal		ılai dan B Pembaca		ya	Nilai '		i dan Ter aan Alat	endah	Rata-rata Harian
NO.	Tanggal	Mulai		Berakhir		Terendah		Tertinggi		Harian
		Pukul W/m <sup>2</sup>		Pukul	W/m <sup>2</sup>	Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	$W/m^2$
1	7 April 13	06.30	50	17.30	23	17.30	23	10.00	850	240,32
2	8 April 13	06.30	41	17.30	10	17.30	10	12.00	1075	323,28
3	9 April 13	06.30	15	17.30	48	06.30	15	12.30	875	411,4
4	10 April 13	06.30	26	17.30	70	06.30	26	10.00	935	450,48
5	11 April 13	06.30	35	17.30	30	17.30	960	341,44		
			•	Rata-	rata					353,384

Tabel 10. Data pembacaan alat di Desa Polohungo

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Polohungo, seperti ditunjukkan pada Gambar 10 sebagai berikut:



Gambar 10. Grafik karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Polohungo

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian intensitas radiasi matahari tertinggi terjadi pada hari pertama dengan rata-rata harian 450,48 W/m², sedangkanintensitas radiasi matahari terendah terjadi pada hari kelima dengan rata-rata harian 240,32 W/m², dan rata-rata intensitas radiasi matahari di Desa Polohungodalam 5 hari pengkuran adalah 353,384 W/m². Untuk data keseluruhan harian intensitas radiasi matahari dapat dilihat pada lampiran 2.

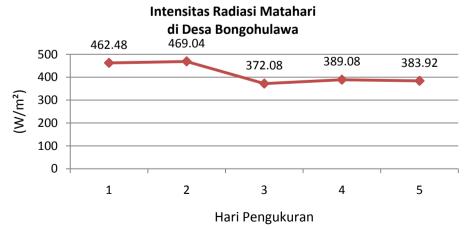
## 2. Desa Bongohulawa

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan di Desa Bongohulawa selama 5 hari yaitu pada tanggal 1 April 2013 sampai dengan 5 April 2013 diperoleh data karateristik intensitas radiasi matahari sebagaimana terlampir pada Lampiran 1.Berikut data pembacaan alat ditunjukkan pada Tabel 11 sebagai berikut:

N	m 1		lai dan B Pembaca	erakhirn an Alat	ya	Nilai	Tertinggi Pembac	i dan Ter aan Alat	endah	Rata-rata Harian
No.	Tanggal	Mulai		Berakhir		Terendah		Tertinggi		папап
		Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	$W/m^2$
1	1 April 13	06.30	69	17.30	32	17.30	32	11.30	965	462,48
2	2 April 13	06.30	72	17.30	0	17.30	0	12.00	910	469,04
3	3 April 13	06.30	10	17.30	70	06.30	10	13.00	915	372,08
4	4 April 13	06.30	55	17.30	32	17.30	32	12.30	945	389,08
5	5 April 13	06.30	0	17.30	25	06.30	917	383,92		
				Rata-	rata					415,32

Tabel 11. Data pembacaan alat di Desa Bongohulawa

Berdasarkan datapada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Bongohulawa, seperti ditunjukkan pada Gambar 11 sebagai berikut.



Gambar 11. Grafik karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Bongohulawa

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian intensitas radiasi matahari tertinggi terjadi pada hari pertama dengan rata-rata harian 469,04 W/m², sedangkanintensitas radiasi matahari terendah terjadi pada hari kelima dengan rata-rata harian 372,08 W/m², dan rata-rata intensitas radiasi matahari di Desa Bongohulawadalam 5 hari pengkuran adalah 415,32 W/m². Untuk data keseluruhan harian intensitas radiasi matahari dapat dilihat pada lampiran 2.

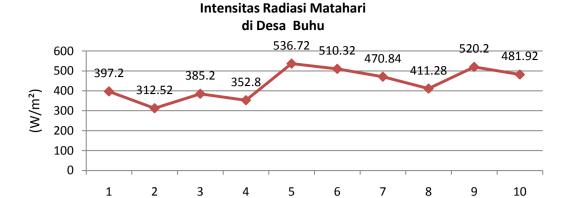
## 3. Desa Buhu

Hasil pengukuran yang dilakukan di Desa Buhu selama 10 hari yaitu pada tanggal 17 Juni 2014 sampai dengan 26 Juni 2014 diperoleh data karateristik intensitas radiasi matahari sebagaimana terlampir pada Lampiran 1. Berikut data pembacaan alat ditunjukkan pada Tabel 12 sebagai berikut:

Tabel 12. Data pembacaan alat di Desa Buhu

NT.	Tanggal	Mu	Mulai dan Berakhirnya Pembacaan Alat				Nilai Terendah dan Tertinggi Pembacaan Alat				
No.	Tanggai	Mu	lai	Berakhir		Terendah		Tertinggi		Harian	
		Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	$W/m^2$	
1	17 Juni 14	07.00	5	18.00	78	07.00	5	11.30	959	397,2	
2	18 Juni 14	07.00	27	18.00	41	07.00	27	10.00	799	312,52	
3	19 Juni 14	07.00	39	18.00	45	07.00	39	12.30	880	385,2	
4	20 Juni 14	07.00	5	18.00	50	07.00	5	14.00	945	352,8	
5	21 Juni 14	06.30	17	18.00	46	06.30	17	12.30	870	536,72	
6	22 Juni 14	06.30	5	18.00	60	06.30	5	13.00	969	510,32	
7	23 Juni 14	06.30	20	18.00	43	06.30	20	12.30	859	470,84	
8	24 Juni 14	06.30	13	18.00	56	06.30	13	13.00	971	411,28	
9	25 Juni 14	06.30	50	18.00	20	18.00	20	12.30da n 13.00	890	520,1	
10	26 Juni 14	06.30	20	18.00	40	06.30	20	11.00	930	481,92	
				Rata	-rata					437,9	

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Buhu, seperti ditunjukkan pada Gambar 12 sebagai berikut:



Gambar 12. Grafik karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Buhu

Hari pengukuran

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian intensitas radiasi matahari tertinggi terjadi pada hari kelima dengan rata-rata harian 536,72W/m², sedangkanintensitas radiasi matahari terendah terjadi pada hari ke Dua dengan rata-rata harian 312,52 W/m², dan rata-rata intensitas radiasi matahari di Desa Buhu dalam 10 hari pengkuran adalah 437,9W/m². Untuk data keseluruhan harian intensitas radiasi matahari dapat dilihat pada lampiran 2

# D. Kabupaten Boalemo

## 1. Desa Tapadaa

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan di Desa Tapadaa selama 5 hari yaitu pada tanggal 7 Mei 2013 sampai dengan 11 Mei 2013 diperoleh data karateristik intensitas radiasi matahari sebagaimana terlampir pada Lampiran 1 Berikut data pembacaan alat ditunjukkan pada Tabel 13 sebagai berikut:

				-				-		
No.	Tanggal		lai dan B Pembaca		ya		endah	Rata-rata Harian		
140.	Tanggar	Mulai		Berakhir		Terendah		Tertinggi		11011011
		Pukul W/m <sup>2</sup>		Pukul	W/m <sup>2</sup>	Pukul	W/m <sup>2</sup>	Pukul	$W/m^2$	$W/m^2$
1	7 Mei 13	06.30	10	17.30	0	17.30	0	13.00	885	311,2
2	8 Mei 13	06.30	30	17.30	28	17.30	28	11.00	1052	220,44
3	9 Mei 13	06.30	12	17.30	35	06.30	12	12.30	959	338,36
4	10 Mei 13	06.30	60	17.30	59	17.30	59	11.30	1080	368,92
5	11 Mei 13	06.30	28	17.30	29	06.30	930	242,52		
Rata-rata										296,288

Tabel 13. Data pembacaan alat di Desa Tapadaa

Berdasarkan datapada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Tapadaa, seperti ditunjukkan pada Gambar 13 sebagai berikut:

Intensitas Radiasi Matahari



Gambar 13. Grafik karakteristikrata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Tapadaa

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian intensitas radiasi matahari tertinggi terjadi pada hari pertama dengan rata-rata harian 368,92 W/m², sedangkanintensitas radiasi matahari terendah terjadi pada hari kelima dengan rata-rata harian 220,44 W/m², dan rata-rata intensitas radiasi matahari di Desa Bongohulawadalam 5 hari pengkuran adalah 296,288 W/m². Untuk data keseluruhan harian intensitas radiasi matahari dapat dilihat pada lampiran 2.

#### 2. Desa Polohungo

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan di Desa Polohungo selama 5 hari yaitu pada tanggal 13 Mei 2013 sampai dengan 17 Mei 2013 diperoleh data karateristik intensitas radiasi matahari sebagaimana terlampir pada Lampiran 1. Berikut data pembacaan alat ditunjukkan pada Tabel 14 sebagai berikut:

								C		
NI.	T1		ılai dan B Pembaca		ya	Nilai		i dan Ter aan Alat	endah	Rata-rata Harian
No.	Tanggal	Mulai		Berakhir		Terendah		Tertinggi		панан
		Pukul			W/m <sup>2</sup>	Pukul	W/m <sup>2</sup>	Pukul	W/m <sup>2</sup>	$W/m^2$
1	13 Mei 13	06.30	240	17.30	21	17.30	21	10.00	965	289,68
2	14 Mei 13	06.30	69	17.30	39	17.30	39	12.00	960	337
3	15 Mei 13	06.30	80	17.30	29	17.30	29	10.30	987	399,08
4	16 Mei 13	06.30	215	17.30	30	17.30	30	11.00	940	306,36
5	17 Mei 13	06.30	0	17.30	19	06.30	846	408,16		
				Rata-	rata					348,056

Tabel 14. Data pembacaan alat di Desa Polohungo

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Polohungo, seperti ditunjukkan pada Gambar 14 sebagai berikut.



Gambar 14. Grafik karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Polohungo

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian intensitas radiasi matahari tertinggi terjadi pada hari pertama dengan rata-rata harian 408,16 W/m², sedangkanintensitas radiasi matahari terendah terjadi pada hari kelima dengan rata-rata harian 289,68 W/m², dan rata-rata intensitas radiasi matahari di Desa Bongohulawadalam 5 hari pengkuran adalah 348,056 W/m². Untuk data keseluruhan harian intensitas radiasi matahari dapat dilihat pada lampiran 2.

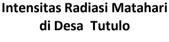
## 3. Desa Tutulo

Hasil pengukuran yang dilakukan di Desa Tutulo selama 10 hari yaitu pada tanggal 24 Mei 2014 sampai dengan 2 Juni 2014 diperoleh data karateristik intensitas radiasi matahari sebagaimana terlampir pada Lampiran 1. Berikut data pembacaan alat ditunjukkan pada Tabel 15. Sebagai berikut:

Tabel 15. Data pembacaan alat di Desa Tutulo

NI.	Tanggal	Mı	Mulai dan Berakhirnya Pembacaan Alat				Nilai Terendah dan Tertinggi Pembacaan Alat				
No.	Tanggal	Mu	ılai	Berakhir		Terendah		Tertinggi		Harian	
		Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	Pukul	W/m <sup>2</sup>	$W/m^2$	
1	24 Mei 14	07.00	90	18.00	26	18.00	26	10.30	931	249,24	
2	25 Mei 14	06.30	35	17.30	51	06.30	35	11.00	921	297,32	
3	26 Mei 14	07.00	25	18.00	37	06.30	25	11.00	940	282,56	
4	27Mei 14	07.30	82	18.00	25	18.00	25	13.00	897	402,76	
5	28 Mei 14	07.30	89	18.00	43	18.00	43	10.30	800	356,16	
6	29 Mei 14	07.00	133	18.00	12	18.00	12	12.30	930	453,28	
7	30 Mei 14	07.00	15	18.00	32	07.00	15	12.00	959	491,76	
8	31 Mei 14	07.00	61	18.00	39	18.00	39	13.00	881	512,08	
9	1 Juni 14	07.00	90	18.00	30	18.00	30	12.30	880	458,96	
10	2 Juni 14	07.00	58	18.00	45	17.30 10 12.30 900				467,68	
				Rata	-rata					397,18	

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Tutulo, seperti ditunjukkan pada Gambar 15 sebagai berikut:





Gambar 15. Grafik karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Tutulo

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian intensitas radiasi matahari tertinggi terjadi pada hari ke delapan dengan rata-rata harian 512,08 W/m², sedangkan intensitas radiasi matahari terendah terjadi pada hari pertama dengan rata-rata harian 249,24 W/m², dan rata-rata intensitas radiasi matahari di Desa Tutulo dalam 10 hari pengkuran sebesar 397,18W/m². Untuk data keseluruhan harian intensitas radiasi matahari dapat dilihat pada lampiran 2

# E. Kabupaten Pohuwato

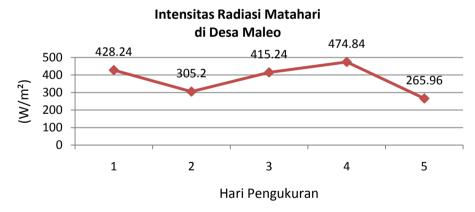
#### 1. Desa Maleo

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan di Desa Maleo selama 5 hari yaitu pada tanggal 19 Mei 2013 sampai dengan 23 Mei 2013 diperoleh data karateristik intensitas radiasi matahari sebagaimana terlampir pada Lampiran 1.Berikut data pembacaan alat ditunjukkan pada Tabel 16 sebagai berikut:

No.	Tanggal		lai dan B Pembaca	erakhirn an Alat	ya	Nilai		i dan Ter aan Alat	endah	Rata-rata Harian
No.	Tanggal	Mulai		Berakhir		Terendah		Tertinggi		папап
		Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	$W/m^2$
1	19 Mei 13	06.30	48	17.30	22	17.30	22	10.30	880	428,24
2	20 Mei 13	06.30	19	17.30	38	06.30	19	10.30	970	305,2
3	21 Mei 13	06.30	12	17.30	55	06.30	12	11.30	920	415,24
4	22 Mei 13	06.30	23	17.30	52	06.30	23	11.30	1000	474,84
5	23 Mei 13	06.30	120	17.30	39	17.30	931	265,96		
	_	•		Rata-	rata	•		•		377,896

Tabel 16. Data pembacaan alat di Desa Maleo

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Maleo, seperti ditunjukkan pada Gambar 16 sebagai berikut:



Gambar 16. Grafik karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Maleo

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian intensitas radiasi matahari tertinggi terjadi pada hari pertama dengan rata-rata harian 474,84 W/m², sedangkanintensitas radiasi matahari terendah terjadi pada hari kelima dengan rata-rata harian 265,96 W/m², dan rata-rata intensitas radiasi matahari di Desa Maleodalam 5 hari pengkuran adalah 377,896 W/m². Untuk data keseluruhan harian intensitas radiasi matahari dapat dilihat pada lampiran 2.

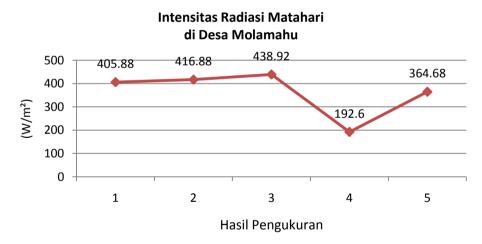
#### 2. Desa Molamahu

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan di Desa Molamahu selama 5 hari yaitu pada tanggal 25 Mei 2013 sampai dengan 29 Mei 2013 diperoleh data karateristik intensitas radiasi matahari sebagaimana terlampir pada Lampiran 1.Berikut data pembacaan alat ditunjukkan pada Tabel 17 sebagai berikut:

No.	Tanggal		lai dan B Pembaca		ya	Nilai		i dan Ter aan Alat	endah	Rata-rata Harian
NO.	ranggar	Mulai		Berakhir		Terendah		Tertinggi		11411411
		Pukul	$W/m^2$	Pukul	W/m <sup>2</sup>	Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	$W/m^2$
1	25 Mei 13	06.30	80	17.30	43	17.30	43	11.00	840	405,88
2	26 Mei 13	06.30	60	17.30	39	17.30	39	11.30	930	416,88
3	27 Mei 13	06.30	30	17.30	29	17.30	29	11.00	881	438,92
4	28 Mei 13	06.30	42	17.30	55	06.30	42	14.30	443	192,6
5	29 Mei 13	06.30	85	17.30	35	17.30	895	364,68		
	•	•		Rata-	rata					363,792

Tabel 17. Data pembacaan alat di Desa Molamahu

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Molamahu, seperti ditunjukkan pada Gambar 17 sebagai berikut.



Gambar 17. Grafik karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Molamahu

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian intensitas radiasi matahari tertinggi terjadi pada hari pertama dengan rata-rata harian 438,92 W/m², sedangkanintensitas radiasi matahari terendah terjadi pada hari kelima dengan rata-rata harian 192,6 W/m², dan rata-rata intensitas radiasi matahari di Desa Maleodalam 5 hari pengkuran adalah 363,792 W/m². Untuk data keseluruhan harian intensitas radiasi matahari dapat dilihat pada lampiran 2.

# 3. Desa Tunas Jaya

Hasil pengukuran yang dilakukan di Desa Tunas Jaya selama 10 hari yaitu pada tanggal 10 Mei 2014 sampai dengan 19 Mei 2014 diperoleh data karateristik intensitas radiasi matahari sebagaimana terlampir pada Lampiran 1. Berikut data pembacaan alat ditunjukkan pada Tabel 18 sebagai berikut:

Tabel 18. Data pembacaan alat di Desa Tunas Jaya

NI.	Tanggal -	Mulai dan Berakhirnya Pembacaan Alat				Nilai	tinggi	Rata-rata Harian			
No.	Tanggal	Mu	lai	Berakhir		Terendah		Tertinggi		Папап	
		Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	Pukul	$W/m^2$	$W/m^2$	
1	10 Mei 14	07.00	20	18.00	32	07.00	20	11.30	770	254,48	
2	11 Mei 14	07.00	24	18.00	40	07.00	24	10.30	769	412,32	
3	12 Mei 14	07.00	25	18.00	38	07.00	25	12.00	940	409,16	
4	13 Mei 14	07.00	20	18.00	25	07.00	20	11.00	850	298,4	
5	14 Mei 14	07.00	50	18.00	26	18.00	26	13.00	800	353,88	
6	15 Mei 14	07.30	55	18.00	24	18.00	24	13.00	958	369,72	
7	16 Mei 14	08.00	150	18.00	20	18.00	20	11.30	833	367,96	
8	17 Mei 14	06.30	35	18.00	27	18.00	27	10.30	672	390,4	
9	18 Mei 14	07.00	50	18.00	40	18.00	40	11.30	860	444,96	
10	19 Mei 14	06.30	206	17.30	67	18.00	67	13.00	935	538,16	
		•		Rata	-rata					383,944	

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Tunas Jaya, seperti ditunjukkan pada Gambar 18 sebagai berikut:



Gambar 18. Grafik karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari di Desa Tunas Jaya

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian intensitas radiasi matahari tertinggi terjadi pada hari kesepuluh dengan rata-rata harian 538,16W/m², sedangkanintensitas radiasi matahari terendah terjadi pada hari kesatu dengan rata-rata harian 254,48W/m², dan rata-rata intensitas radiasi matahari di Desa Tunas Jaya dalam 10 hari pengkuran adalah 383,944W/m². Untuk data keseluruhan harian intensitas radiasi mataharidapat dilihat pada lampiran 2.

Sesuai uraian di atas pengukuran radiasi matahari itu sendiri dilakukan selama 12 jam dimulai dari pukul 06.00 sampai dengan pukul 18.00 WITA. Dari rentang waktu tersebut alat yang digunakan untuk pengukuran intensitas radiasi matahari (actinograph) mulai melakukan pembacaan terhadap adanya intensitas radiasi matahari mulai dari pukul 06.30 sampai dengan 17.30 WITA. Sehingga bisa dilihat untuk lamanya penyinaran matahari dalam 1 (satu) hari kurang lebih mencapai waktu 11 jam.

Berdasarkan data intensitas radiasi harian matahari pada setiap lokasi penelitian yang telah diuraikan di atas, maka diperoleh besarnya nilai rata-rata intensitas radiasi matahari di Provinsi Gorontalo dapat dilihat pada tabel 19 sebagai berikut:

Tabel 19 Nilai rata-rata intensitas radiasi matahari tiap lokasi penelitian

No.	Kabupaten	Kecamatan	Desa	Intensitas Radiasi Matahari (W/m²)
		Kwandang	Pontolo Atas	440,72
1.	GORUT	Anggrek	Tutuwoto	425,96
		Gentuma Raya	Bohusami	422,98
		Bulango U.	Meranti	364,544
2.	Bone Bolango	Тара	Tupa	342,416
		Bone	Inogaluma	357,06
		Limboto	Polohungo	353,384
3.	Gorontalo	Limboto	Bongohulawa	415,32
		Tibawa	Buhu	437,9
		Botumoito	Tapadaa	296,288
4.	Boalemo	Dulupi	Polohungo	348,056
		Botumoito	Tutulo	397,18
		Paguat	Maleo	377,896
5.	Pohuwato	Paguat	Molamahu	363,792
		Popayato Barat	Tunas Jaya	383,94
		Rata-rata	•	380,028

# 5.3. Karakteristik Kecepatan Angin

Pengukuran kecepatan angin di setiap lokasi penelitian dilakukan setiap jam mulai pukul 06.00 WITA sampai 18.00 WITA dengan menggunakan alat ukur anemometer, sehingga untuk setiap lokasi pengukuran dilakukan sebanyak 13 kali pengukuran. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut diperoleh data-data sebagaimana diuraikan berikut ini.

## A. Kabupaten Gorontalo Utara

# 1. Desa Pontolo Atas

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama 5 hari dari tanggal 1 Mei 2013 sampai tanggal 5 Mei 2013 Sebagaimana dapat dilihat pada Lampiran 3. dibuatlah grafik harian kecepatan angin di Desa Pontolo Atas, dengan terlebih dahulu mengkorvesi satuan kecepatan angin yang diperoleh melalui pengukuran dengan satuan knot ke satuan m/s, dimana 1 knot = 0,514 m/s. Adapun grafik tersebut sebagaimana ditunjukkan pada gambar 19 di bawah ini.



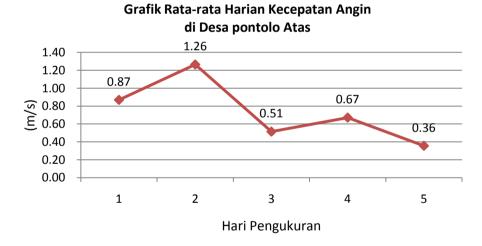
Gambar 19. karakteristik kecepatan angin harian

Dengan memperhatikan grafik harian kecepatan angin di Desa Pontolo Atas, maka terlihat besar nilai kecepatan angin yang ditunjukkan pada Tabel 20 sebagai berikut:

Tabel 20. Data pembacaan alat di Desa Pontolo Atas

No.	Tanagal	Waktu Terbaca Kecepatan Angin	Nilai Ter	inggi	Rata-rata Harian		
NO.	Tanggal	Jam	Terenda	ah	Tertir	nggi	Turtur
		Jani	Pukul	m/s	Pukul	m/s	m/s
1	1 Mei 13	10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 15.00, 16.00	10.00	1,03	13.00	4,11	0,87
2	2 Mei 13	08.00, 09.00, 10.00, 11.00, 12.00, 14.00, 15.00, 16.00	15.00	1,03	11.00 dan 12.00	3.08	1,26
3	3 Mei 13	11.00, 13.00, 14.00, 15.00	11.00 dan 15.00	1,03	14.00	2,57	0,51
4	4 Mei 13	12.00, 14.00, 15.00	15.00	1,03	13.00	3,59	0,67
5	5 Mei 13	09.00, 11.00, 13.00	11.00 dan 13.00	1,03	09.00	2,57	0,36
		Rata-rata			•		0,74

Berdasarkan data pada tabel 19 di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian kecepatan angin di Desa Pontolo Atas, seperti ditunjukkan pada Gambar 20 berikut.



Gambar 20. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian kecepatan angin tertinggi, terjadi pada hari kedua dengan rata-rata harian 1,26 m/s, sedangkan kecepatan angin terendah terjadi pada hari kelima dengan rata-rata harian 0,36 m/s. Dengan menggunakan data rata-rata harian kecepatan angin diperoleh rata-rata kecepatan angin di Desa Pontolo Atas untuk 5 hari pengkuran adalah 0,74 m/s. Berdasarkan data-data tersebut maka diperoleh besarnya potensi energi angin sebesar 0,262 W/m².

## 2. Desa Tutuwoto

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama 5 hari dari tanggal 25 April 2013 sampai tanggal 29 April 2013 Sebagaimana dapat dilihat pada Lampiran 3, dibuatlah grafik harian kecepatan angin di Desa Tutuwoto, dengan terlebih dahulu mengkorvesi satuan kecepatan angin yang diperoleh melalui pengukuran dengan satuan knot ke satuan m/s, dimana 1 knot = 0,514 m/s. Adapun grafik tersebut sebagaimana ditunjukkan pada gambar 21 di bawah ini.



Gambar 21. karakteristik kecepatan angin harian

Dengan memperhatikan grafik harian kecepatan angin di Desa Tutuwoto, maka terlihat besar nilai kecepatan angin yang ditunjukkan pada Tabel 21 sebagai berikut:

		Waktu Terbaca Kecepatan Angin	Nilai Terendah dan Tertinggi Pembacaan Alat				Rata-rata	
No.	Tanggal	Jam	Terendah		Tertir	nggi	Harian	
		Jani	Pukul	m/s	Pukul	m/s	m/s	
1	25 April 13	09.00, 10.00, 12.00, 13.00, 14.00	14.00	1,03	09.00	2,06	0,59	
2	26 April 13	26 April 13 09.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00, 15.00, 16.00 09.00, 11.00, 12.00, da 16.00	09.00, 11.00, 12.00, dan	1,03	15.00	3.08	0,83	
	20 April 13		16.00	1,03	13.00			
3	27 April 13	10.00, 15.00	15.00	1,03	10.00	2,57	0,28	
			14.00			13.00 3,08		
4	28 April 13	09.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00, 15.00, 16.00	15.00	1,03	13.00		1,11	
7	20 April 13	April 13 09.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00, 13.00, 10.00 dan 16.00	dan	1,03	13.00		1,11	
			16.00					
5	29 April 13	12.00, 14.00	14.00 1,54 12.00		12.00	3,54	0,39	
Rata-rata								

Tabel 21. Data pembacaan alat di Desa Tutuwoto

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian kecepatan angin di Desa Tutuwoto, seperti ditunjukkan pada Gambar 22. berikut.



Gambar 22. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian kecepatan angin tertinggi, terjadi pada hari keempat dengan rata-rata harian 1,11 m/s, sedangkan kecepatan angin terendah terjadi pada hari kelima dengan rata-rata harian 0,28 m/s. Dengan menggunakan data rata-rata harian kecepatan angin diperoleh rata-rata kecepatan angin di Desa Tutuwoto untuk 5 hari pengkuran adalah 0,64 m/s. Berdasarkan data-data tersebut maka diperoleh besarnya potensi energi angin sebesar 0,169 W/m².

## 3. Desa Bohusami

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama 10 hari dari tanggal 5 Juni 2014 sampai tanggal 14 Juni 2014. Sebagaimana dapat dilihat pada Lampiran 3.dibuatlah grafik harian kecepatan angin di Desa Bohusami, dengan terlebih dahulu mengkorvesi satuan kecepatan angin yang diperoleh melalui pengukuran dengan satuan knot ke satuan m/s, dimana 1 knot = 0,514 m/s. Adapun grafik tersebut sebagaimana ditunjukkan pada gambar 23. Berikut.



Gambar 23. karakteristik kecepatan angin harian

Dengan memperhatikan grafik harian kecepatan angin di Desa Bohusami, maka terlihat besar nilai kecepatan angin yang ditunjukkan pada Tabel 22 sebagaiberikut:

Tabel 22. Data pembacaan alat di Desa Bohusami

No.	Tonggal	WaktuTerbacaKecepatanAngin	NilaiTei	endahd mbacaa	nggiPe	Rata-rata Harian	
NO.	Tanggal	Jam	Teren	dah	Tertir	nggi	Harian
		Jain	Pukul	m/s	Pukul	m/s	m/s
1	5 Juni 14	09.00, 10.00, 11.00, 12.00, 14.00, 15.00, 16.00	11.00 dan 16.00	1,03	14.00	3,08	1,07
2	6 Juni 14	09.00, 11.00, 12.00, 14.00, 15.00	15.00	1,54	09.00 11.00 12.00 14.00	2,06	0,75
3	7 Juni 14	09.00, 10.00, 12.00, 14.00, 15.00	15.00	1,03	09.00	2,06	0,59
4	8 Juni 14	09.00, 10.00, 11.00, 12.00, 14.00, 15.00, 16.00	09.00 15.00 16.00	1,03	11.00 dan 14.00	2,57	0,91
5	9 Juni 14	-	-	-	-	-	-
6	10 Juni 14	08.00, 11.00, 13.00	08.00	1,03	13.00	2,57	0,44
7	11 Juni 14	07.00, 10.00, 11.00,15.00	15.00	2,06	10.00	4,1	0,87
8	12 Juni 14	09.00, 10.00, 11.00, 13.00	09.00	2,57	11.00	4,11	1,03
9	13 Juni 14	09.00, 10.00, 11.00, 13.00, 15.00	10.00	1,54	13.00	2,57	0,79
10	14 Juni 14	08.00, 09.00, 10.00, 11.00, 13.00,16.00	08.00 dan 11.00	1,03	10.00 dan 13.00	2,06	0,71
		Rata-rata					0,72

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian kecepatan angin di Desa Bohusami, seperti ditunjukkan pada Gambar 24. berikut.

**Grafik Rata-rata Harian Kecepatan Angin** di Desa Bohusami 1.07 1.20 1.03 0.91 0.87 1.00 0.80 0.60 0.40 0.20 0.00 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Hari Pengukuran

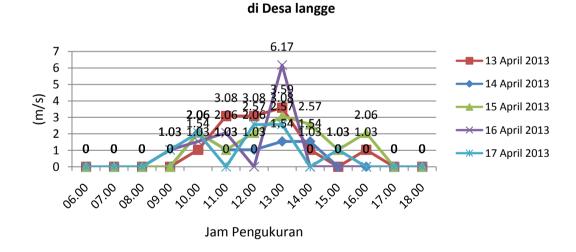
Gambar 24. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian kecepatan angin tertinggi, terjadi pada hari ke satudengan rata-rata harian 1,07m/s, sedangkankecepatan angin terendah terjadi pada hari ke enam dengan rata-rata harian 0,44 m/s. Dengan menggunakan data rata-rata harian kecepatan angin diperoleh rata-rata kecepatan angin di Desa Bohusami untuk 10 hari pengkuran adalah 0,72 m/s. Berdasarkan data-data tersebut maka diperoleh besarnya potensi energi angin sebesar 0,24 W/m<sup>2</sup>.

## B. Kabupaten Bone Bolango

#### 1. Desa Meranti

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama 5 hari dari tanggal 13 April 2013 sampai tanggal 17 April 2013 Sebagaimana dapat dilihat pada Lampiran 3, dibuatlah grafik harian kecepatan angin di Desa Meranti, dengan terlebih dahulu mengkorvesi satuan kecepatan angin yang diperoleh melalui pengukuran dengan satuan knot ke satuan m/s, dimana 1 knot = 0,514 m/s. Adapun grafik tersebut sebagaimana ditunjukkan pada gambar 25. di bawah ini.



**Grafik Harian Kecepatan Angin** 

Gambar 25. karakteristik kecepatan angin

Dengan memperhatikan grafik harian kecepatan angin di Desa Meranti, maka terlihat besar nilai kecepatan angin yang ditunjukkan pada Tabel 23 sebagai berikut:

Tabel 23. Data pembacaan alat di Desa Meranti

NI.	Tanggal	Waktu Terbaca Kecepatan Angin		Vilai Terendah dan Tertinggi Pembacaan Alat		Rata-rata Harian		
No.	Tanggal	Jam	Terendah Tertingg			nggi	Hallall	
		Jani	Pukul	m/s	Pukul	m/s	m/s	
			10.00					
1	13 April 13	10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00, 16.00	14.00	1,03	13.00	3,59	0,99	
			16.00					
	14 April 13			11.00				
2		10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00	dan	1,03	10.00	2,06	0,55	
			12.00					
		10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00, 15.00,	11.00					
3	15 April 13	16.00	dan	1,03	13.00	3,08	1,07	
		10.00	15.00					
4	16 April 13	09.00, 10.00, 11.00, 13.00	09.00	1,03	13.00	6,17	0,83	
			09.00		12.00			
5	17 April 13	09.00, 10.00, 12.00, 13.00, 15.00	dan	1,03	dan	2,57	0,71	
			15.00		13.00			
		Rata-rata					0,83	

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian kecepatan angin di Desa Meranti, seperti ditunjukkan pada Gambar 26. berikut.

Grafik Rata-rata Harian Kecepatan Angin di Desa Meranti 1.07 1.20 0.99 1.00 0.83 0.71 0.80 0.55 0.60 0.40 0.20 0.00 1 2 3 5 4 Hari Pengukuran

Gambar 26. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian kecepatan angin tertinggi, terjadi pada hari ketiga dengan rata-rata harian 1,07 m/s, sedangkan kecepatan angin terendah terjadi pada hari kedua dengan rata-rata harian 0,55 m/s. Dengan menggunakan data rata-rata harian kecepatan angin diperoleh rata-rata kecepatan angin di Desa Meranti untuk 5 hari pengkuran adalah 0,83 m/s. Berdasarkan data-data tersebut maka diperoleh besarnya potensi energi angin sebesar 0,369 W/m².

# 2. Desa Tupa

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama 5 hari dari tanggal 19 April 2013 sampai tanggal 23 April 2013 Sebagaimana dapat dilihat pada Lampiran 3, dibuatlah grafik harian kecepatan angin di Desa Tupa, dengan terlebih dahulu mengkorvesi satuan kecepatan angin yang diperoleh melalui pengukuran dengan satuan knot ke satuan m/s, dimana 1 knot = 0,514 m/s. Adapun grafik tersebut sebagaimana ditunjukkan pada gambar 27. di bawah ini.



Gambar 27. Karakteristik kecepatan angin harian

Dengan memperhatikan grafik harian kecepatan angin di Desa Tupa, maka terlihat besar nilai kecepatan angin yang ditunjukkan pada Tabel 24 sebagai berikut:

Tabel 24. Data pembacaan alat di Desa Tupa

No	Tanagal	Waktu Terbaca Kecepatan Angin	Nilai Te	Rata-rata Harian			
No.	Tanggal	Jam	Terendah		Tertir	nggi	Hallall
		Jam	Pukul	m/s	Pukul	m/s	m/s
					10.00		
1	19 April 13	09.00, 10.00, 12.00, 13.00	12.00	1,03	dan	3,08	0,67
					13.00		
					10.00		
2	20 April 13	10.00, 11.00, 16.00	16.00	2,06	dan	3,08	0,63
					11.00		
					14.00		
3	21 April 13	13.00, 14.00, 15.00	13.00 1,03	1,03	dan	1,54	0,32
					15.00		
			12.00				
4	22 April 13	10.00, 11.00, 12.00, 14.00	dan	1,03	11.00	2,57	0,47
		14.00					
5	23 April 13	-	-	-	-	-	-
		Rata-rata					0,42

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian kecepatan angin di Desa Tupa, seperti ditunjukkan pada Gambar 28. berikut.

Grafik Rata-rata Harian Kecepatan Angin di Desa Tupa



Gambar 28. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian kecepatan angin tertinggi, terjadi pada hari pertama dengan rata-rata harian 0,67 m/s, sedangkan kecepatan angin terendah terjadi pada hari kelima dengan rata-rata harian 0,00 m/s. Dengan

menggunakan data rata-rata harian kecepatan angin diperoleh rata-rata kecepatan angin di Desa Tupa untuk 5 hari pengukuran adalah 0,42 m/s. Berdasarkan data-data tersebut maka diperoleh besarnya potensi energi angin sebesar 0,048 W/m<sup>2</sup>.

## 3. Desa Inogaluma

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama 10 hari dari tanggal 25 April 2014 sampai tanggal 4 Mei 2014. Sebagaimana dapat dilihat pada Lampiran 3.dibuatlah grafik harian kecepatan angin di Desa Inogaluma, dengan terlebih dahulu mengkorvesi satuan kecepatan angin yang diperoleh melalui pengukuran dengan satuan knot ke satuan m/s, dimana 1 knot = 0,514 m/s. Adapun grafik tersebut sebagaimana ditunjukkan pada gambar 29. di bawah ini.



Gambar 29. karakteristik kecepatan angin harian

Dengan memperhatikan grafik harian kecepatan angin di Desa Inogaluma, maka terlihat besar nilai kecepatan angin yang ditunjukkan padaTabel 25. sebagaiberikut:

Tabel 25. Data pembacaanalat di Desa Inogaluma

No.	Tonggol	WaktuTerbacaKecepatanAngin	NilaiTe	endaho mbacaa		nggiPe	Rata-rata Harian
NO.	Tanggal	Jam	Teren	dah	Tertin	nggi	Harian
		Jaiii	Pukul	m/s	Pukul	m/s	m/s
					11.00		
1	25 April 14	08.00, 11.00, 13.00	08.00	1,03	dan	2,06	0, 43
					13.00		
					11.00		
2	26 April 14	11.00, 13.00, 14.00	13.00	1,54	dan	2,06	0,44
					14.00		
			08.00		08.00		
3	27 April 14	08.00, 09.00, 11.00, 14.00	09.00	1,03	09.00	1,03	0,32
	_, _,	,	11.00	,	11.00	,	
			14.00		14.00		
	20 4 11 4 4	00 00 40 00 44 00 40 00	10.00	4.00	12.00	205	0.44
4	28 April 14	09.00, 10.00, 11.00, 13.00	dan	1,03	13.00	2,06	0,44
			11.00				
_	20 4 314	20 April 14 00 00 11 00 12 00 14 00	11.00	1.00	00.00	2.57	0.45
5	29 April 14	09.00, 11.00, 13.00, 14.00	dan	1,03	09.00	2,57	0,47
			13.00		10.00		
	20 4 1114	00 00 00 00 10 00 11 00 12 00 14 00	00.00	0.51	10.00	2.6	1.10
6	30 April 14	08.00, 09.00, 10.00, 11.00, 13.00, 14.00	09.00	0,51	dan	3,6	1,19
	136:14	00.00.15.00	15.00	1.54	13.00	2.06	0.20
7	1 Mei 14	09.00, 15.00	15.00	1,54	09.00	2,06	0,28
	234:14	00.00.10.00.12.00.16.00	08.00	1.00	16.00	200	0.44
8	2 Mei 14	08.00, 10.00, 13.00, 16.00	dan	1,03	16.00	2,06	0,44
			10.00				
	234.14	10.00 11.00 10.00 14.00 16.00	10.00	1.00	14.00	2.57	0.50
9	3 Mei14	10.00, 11.00, 12.00, 14.00, 16.00	dan	1,03	14.00	2,57	0,59
			16.00		12.00		
10	434:44	00 00 10 00 10 00 14 00 16 00	09.00	1.00	12.00	2.57	0.71
10	4 Mei 14	09.00, 10.00, 12.00, 14.00, 16.00	dan	1,03	dan	2,57	0,71
			16.00		14.00		0.50
		Rata-rata					0,53

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian kecepatan angin di Desa Inogaluma, seperti ditunjukkan pada Gambar 30. berikut.



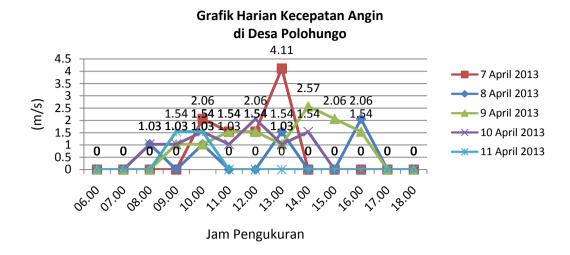
Gambar 30. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian kecepatan angin tertinggi, terjadi pada hari keenamdengan rata-rata harian 1,19m/s, sedangkankecepatan angin terendah terjadi pada hari ketujuh dengan rata-rata harian 0,28 m/s. Dengan menggunakan data rata-rata harian kecepatan angin diperoleh rata-rata kecepatan angin di Desa Inogaluma untuk 10 hari pengkuran adalah 0,53 m/s. Berdasarkan data-data tersebut maka diperoleh besarnya potensi energi angin sebesar 0,096 W/m².

## C. Kabupaten Gorontalo

#### 1. Desa Polohungo

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama 5 hari dari tanggal 7 April 2013 sampai tanggal 11 April 2013 Sebagaimana dapat dilihat pada Lampiran 3, dibuatlah grafik harian kecepatan angin di Desa Polohungo, dengan terlebih dahulu mengkorvesi satuan kecepatan angin yang diperoleh melalui pengukuran dengan satuan knot ke satuan m/s, dimana 1 knot = 0,514 m/s. Adapun grafik tersebut sebagaimana ditunjukkan pada gambar 31. Berikut ini.



Gambar 31. Karakteristik kecepatan angin harian

Dengan memperhatikan grafik harian kecepatan angin di Desa Pulohungo, maka terlihat besar nilai kecepatan angin yang ditunjukkan pada Tabel 26 sebagai berikut:

Tabel 26. Data pembacaan alat di Desa Pulohungo

No.	Waktu Terbaca Kecepatan Angin Tanggal		Nilai Te P	Rata-rata Harian				
NO.	ranggar	Jam	Teren	dah	Tertin	nggi	Hailall	
		Juni	Pukul	m/s	Pukul	m/s	m/s	
		10.00.44.00.45.00	11.00					
1	7 April 13	10.00, 11.00, 12.00, 13.00	dan	1,54	13.00	4,11	0,71	
			12.00					
			08.00					
2	8 April 13	08.00, 10.00, 13.00, 16.00	dan	1,03	16.00	2,06	0,44	
			10.00					
	9 April 13 09.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00 15.00, 16.00	00.00 10.00 11.00 12.00 12.00 14.00	09.00					
3			10.00	1,03	14.00	2,57	0,95	
		13.00, 10.00	13.00					
			08.00					
4	10 April 13	08.00, 09.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00,	09.00	1,03	12.00	2,06	0,71	
-	10 April 13	14.00	11.00	1,03	12.00	2,00	0,71	
			13.00					
			09.00		09.00			
5	11 April 13	09.00, 10.00	dan	1,54	dan	1,54	0,24	
			10.00		10.00			
		Rata-rata					0,61	

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian kecepatan angin di Desa Polohungo, seperti ditunjukkan pada Gambar 32. berikut.



Gambar 32. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian kecepatan angin tertinggi, terjadi pada hari ketiga dengan rata-rata harian 0,95 m/s, sedangkan kecepatan angin terendah terjadi pada hari kelima dengan rata-rata harian 0,24 m/s. Dengan menggunakan data rata-rata harian kecepatan angin diperoleh rata-rata kecepatan angin di Desa Polohungo untuk 5 hari pengkuran adalah 0,61 m/s. Berdasarkan data-data tersebut maka diperoleh besarnya potensi energi angin sebesar 0,147 W/m².

## 2. Desa Bongohulawa

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama 5 hari dari tanggal 1 April 2013 sampai tanggal 5 April 2013 Sebagaimana dapat dilihat pada Lampiran 3, dibuatlah grafik harian kecepatan angin di Desa Bongohulawa, dengan terlebih dahulu mengkorvesi satuan kecepatan angin yang diperoleh melalui pengukuran dengan satuan knot ke satuan m/s, dimana 1 knot = 0,514 m/s. Adapun grafik tersebut sebagaimana ditunjukkan pada gambar 33. di bawah ini.



Gambar 33. Karakteristik kecepatan angin harian

Dengan memperhatikan grafik harian kecepatan angin di Desa Bongohulawa, maka terlihat besar nilai kecepatan angin yang ditunjukkan pada Tabel 27 sebagai berikut:

Tabel 27. Data pembacaan alat di Desa Bongohulawa

No.	Tanasal	Waktu Terbaca Kecepatan Angin	Nilai Terendah dan Tertinggi Pembacaan Alat			Rata-rata Harian	
NO.	Tanggal	Jam	Teren	dah	Tertir	nggi	Harian
		Jaiii	Pukul	m/s	Pukul	m/s	m/s
1	1 April 13	09.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00	09.00	1,03	12.00	4,11	0,95
2	2 April 13	09.00, 14.00	14.00	1,54	09.00	2,06	0,28
			09.00				
3	3 April 13	09.00, 12.00, 13.00, 14.00, 16.00	dan	1,03	14.00	2,57	0,63
			16.00				
4	4 April 13	11.00, 12.00, 13.00, 14.00	13.00	1,03	14.00	2,57	0,55
					12.00		
5	5 April 13	09.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00,	10.00	1,03	dan	2,57	0,87
					13.00		
		Rata-rata					0,66

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian kecepatan angin di Desa Bongohulawa, seperti ditunjukkan pada Gambar 34. berikut.



Gambar 34. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian kecepatan angin tertinggi, terjadi pada hari pertama dengan rata-rata harian 0,95 m/s, sedangkan kecepatan angin terendah terjadi pada hari kedua dengan rata-rata harian 0,28 m/s. Dengan menggunakan data rata-rata harian kecepatan angin diperoleh rata-rata kecepatan angin di Desa Bongohulawa untuk 5 hari pengkuran adalah 0,66 m/s. Berdasarkan data-data tersebut maka diperoleh besarnya potensi energi angin sebesar 0,186 W/m².

## 3. Desa Buhu

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama 10 hari dari tanggal 17Juni 2014 sampai tanggal 26 Juni 2014. Sebagaimana dapat dilihat pada Lampiran 3.dibuatlah grafik harian kecepatan angin di Desa Buhu, dengan terlebih dahulu mengkorvesi satuan kecepatan angin yang diperoleh melalui pengukuran dengan satuan knot ke satuan m/s, dimana 1 knot = 0,514 m/s. Adapun grafik tersebut sebagaimana ditunjukkan pada gambar 35. di bawah ini.



Gambar 35. karakteristik kecepatan angin harian

Dengan memperhatikan grafik harian kecepatan angin di Desa Buhu, maka terlihat besar nilai kecepatan angin yang ditunjukkan pada Tabel 28 sebagaiberikut:

Tabel 28. Data pembacaan alat di Desa Buhu

No.	Tanggal	Waktu Terbaca Kecepatan Angin	Nilai Terer Pemb	ndahda pacaan		gi	Rata-rata Harian
140.	Tanggar	Jam	Terendah	l	Tertin	ggi	Human
		Jam	Pukul	m/s	Pukul	m/s	m/s
					13.00		
1	17 Juni 14	08.00, 09.00, 10.00, 11.00, 13.00, 14.00	08.00	1,03	dan	4,11	1,41
					13.00		
2	18 Juni 14	07.00, 08.00, 09.00, 13.00	07.00 08.00	1,03	13.00	1,54	0,36
	10 Juii 14	07.00, 06.00, 07.00, 13.00	09.00	1,03	13.00	1,54	0,50
			09.00		10.00		
3	19 Juni 14	09.00, 10.00, 11.00, 13.00, 14.00	dan	1,03	dan	2,57	0,71
			13.00		11.00		
			08.00				
4	20 Juni 14	08.00, 10.00, 11.00, 13.00, 15.00, 16.00	10.00	1,03	15.00	3,6	0,95
			13.00				
5	21 Juni 14	09.00, 10.00, 11.00, 13.00, 14.00, 15.00, 16.00	09.00	1,54	14.00	3,08	1,19
6	22 Juni 14	08.00, 09.00, 1000, 11.00, 13.00, 15.00	08.00	1,03	09.00	3,08	1,03
			12.00				
7	23 Juni 14	10.00, 11.00, 12.00, 15.00	dan	1,03	11.00	2,57	0,47
			15.00				
			09.00				
8	24 Juni 14	08.00, 12.00, 14.00, 15.00, 17.00	dan	1,03	15.00	2,57	0,63
			17.00				
		00 00 10 00 11 00 12 00 14 00 15 00	09.00				
9	25 Juni 14	09.00, 10.00, 11.00, 12.00, 14.00, 15.00, 16.00, 17.00	10.00	1,03	15.00	2,57	0,95
		10.00, 17.00	14.00				
			09.00				
10	26 Juni 14	09.00, 10.00, 11.00, 12.00, 14.00, 15.00	10.00	1,03	14.00	3,58	0,99
			15.00				
		Rata-rata					0,87

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian kecepatan angin di Desa Buhu, seperti ditunjukkan pada Gambar 36. berikut.





Gambar 36. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian kecepatan angin tertinggi, terjadi pada hari kesatudengan rata-rata harian 1,41m/s, sedangkankecepatan angin terendah terjadi pada hari kedua dengan rata-rata harian 0,36 m/s. Dengan menggunakan data rata-rata harian kecepatan angin diperoleh rata-rata kecepatan angin di Desa Buhu untuk 10 hari pengkuran adalah 0,87 m/s. Berdasarkan data-data tersebut maka diperoleh besarnya potensi energi angin sebesar 0,426 W/m².

# D. Kabupaten Boalemo

## 1. Desa Tapadaa

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama 5 hari dari tanggal 7 Mei 2013 sampai tanggal 11 Mei 2013 Sebagaimana dapat dilihat pada Lampiran 3, dibuatlah grafik harian kecepatan angin di Desa Tapadaa, dengan terlebih dahulu mengkorvesi satuan kecepatan angin yang diperoleh melalui pengukuran dengan satuan knot ke satuan m/s, dimana 1 knot = 0,514 m/s. Adapun grafik tersebut sebagaimana ditunjukkan pada gambar 37. Berikut ini.



Gambar 37. Karakteristik kecepatan angin harian

Dengan memperhatikan grafik harian kecepatan angin di Desa Tapadaa, maka terlihat besar nilai kecepatan angin yang ditunjukkan pada Tabel 29. sebagai berikut:

Tabel 29. Data pembacaan alat di Desa Tapadaa

No	Tanagal	Waktu Terbaca Kecepatan Angin	Nilai Terendah dan Tertinggi Pembacaan Alat				Rata-rata Harian
No.	Tanggal	Jam	Terendah		Tertir	nggi	Harian
		Jani	Pukul	m/s	Pukul	m/s	m/s
			11.00				
1	7 Mei 13	11.00, 12.00, 13.00, 14.00	dan	1,54	13.00	3,08	0,63
			12.00				
2	8 Mei 13	10.00, 11.00, 12.00	12.00	1,03	10.00	3,08	0,43
					09.00		
3	9 Mei 13	09.00, 11.00, 12.00, 13.00	13.00	1,03	11.00	1,54	0,43
					12.00		
			10.00				
4	10 Mei 13	10.00, 11.00, 14.00, 15.00	11.00	1,03	14.00	1,54	0,36
			15.00				
			11.00		10.00		
5	11 Mei 13	10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00, 15.00	dan	1,03	13.00	2,06	0,75
			15.00		14.00		
		Rata-rata	·				0,52

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian kecepatan angin di Desa Tapadaa, seperti ditunjukkan pada Gambar 38. berikut.

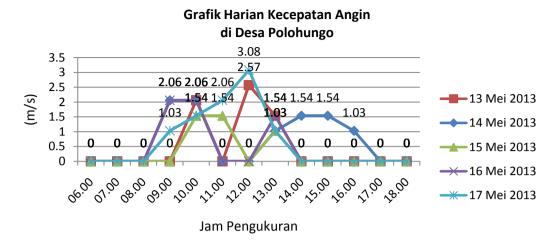


Gambar 38. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian kecepatan angin tertinggi, terjadi pada hari kelima dengan rata-rata harian 0,75 m/s, sedangkan kecepatan angin terendah terjadi pada hari keempat dengan rata-rata harian 0,36 m/s. Dengan menggunakan data rata-rata harian kecepatan angin diperoleh rata-rata kecepatan angin di Desa Tapadaa untuk 5 hari pengkuran adalah 0,52 m/s. Berdasarkan data-data tersebut maka diperoleh besarnya potensi energi angin sebesar 0,091 W/m².

## 2. Desa Polohungo

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama 5 hari dari tanggal 13 Mei 2013 sampai tanggal 17 Mei 2013 Sebagaimana dapat dilihat pada Lampiran 3, dibuatlah grafik harian kecepatan angin di Desa Polohungo, dengan terlebih dahulu mengkorvesi satuan kecepatan angin yang diperoleh melalui pengukuran dengan satuan knot ke satuan m/s, dimana 1 knot = 0,514 m/s. Adapun grafik tersebut sebagaimana ditunjukkan pada gambar 39. berikut ini.



Gambar 39. Karakteristik kecepatan angin harian

Dengan memperhatikan grafik harian kecepatan angin di Desa Pulohungo, maka terlihat besar nilai kecepatan angin yang ditunjukkan pada Tabel 30 sebagai berikut:

Tabel 30. Data pembacaan alat di Desa Pulohungo

No	Tanagal	Waktu Terbaca Kecepatan Angin	Nilai Terendah dan Tertinggi Pembacaan Alat				Rata-rata Harian
No.	Tanggal	Jam	Teren	dah	Tertin	nggi	Harian
		Jani	Pukul	m/s	Pukul	m/s	m/s
1	13 Mei 13	10.00, 12.00, 13.00	13.00	1,54	12.00	2,57	0,47
			13.00		09.00		
2	14 Mei 13	09.00, 10.00, 13.00, 14.00, 15.00, 16.00	dan	1,03	dan	2,06	0,71
			16.00		10.00		
	15 Mei 13				10.00		
3		10.00, 11.00, 13.00	13.00	1,03	dan	1,54	0,32
					11.00		
					09.00		
4	16 Mei 13	09.00, 10.00, 13.00	13.00	1,54	dan	2,06	0,44
					10.00		
			09.00				
5	17 Mei 13	09.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00	dan	1,03	12.00	3,08	0,67
			13.00				
		Rata-rata					0,52

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian kecepatan angin di Desa Polohungo, seperti ditunjukkan pada Gambar 40. berikut.

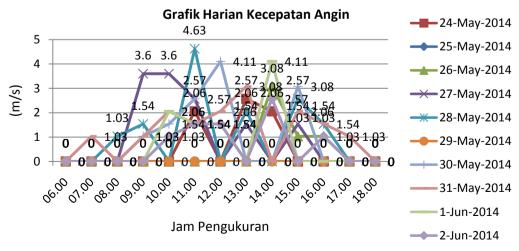


Gambar 40. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian kecepatan angin tertinggi, terjadi pada hari kedua dengan rata-rata harian 0,71 m/s, sedangkan kecepatan angin terendah terjadi pada hari ketiga dengan rata-rata harian 0,32 m/s. Dengan menggunakan data rata-rata harian kecepatan angin diperoleh rata-rata kecepatan angin di Desa Polohungo untuk 5 hari pengukuran adalah 0,52 m/s. Berdasarkan data-data tersebut maka diperoleh besarnya potensi energi angin sebesar 0,091 W/m².

#### 3. Desa Tutulo

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama 10 hari dari tanggal 24 Mei 2014 sampai tanggal 2 Juni 2014. Sebagaimana dapat dilihat pada Lampiran 3.dibuatlah grafik harian kecepatan angin di Desa Tutulo, dengan terlebih dahulu mengkorvesi satuan kecepatan angin yang diperoleh melalui pengukuran dengan satuan knot ke satuan m/s, dimana 1 knot = 0,514 m/s. Adapun grafik tersebut sebagaimana ditunjukkan pada gambar 41. Berikut ini.



Gambar 41. karakteristik kecepatan angin harian

Dengan memperhatikan grafik harian kecepatan angin di Desa Tutulo, maka terlihat besar nilai kecepatan angin yang ditunjukkan pada Tabel 31. sebagai berikut:

Tabel 31. Data pembacaanalat di Desa Tutulo

No.	Tonggal	WaktuTerbacaKecepatanAngin	NilaiTe	endaho mbacaa		nggiPe	Rata-rata Harian
NO.	Tanggal	Jam	Teren	dah	Tertin	nggi	Harian
		Jani	Pukul	m/s	Pukul	m/s	m/s
			11.00				
1	24 Mei 14	11.00, 13.00, 14.00	dan	2,06	13.00	2,57	0, 51
			14.00				s m/s  7 0, 51  - 8 0,40  6 0,99  3 1,03 - 1 0,95  8 1,19
2	25 Mei 14	1	-	-	-	-	-
			15.00				
3	26 Mei 14	14.00, 15.00, 16.00	dan	1,03	14.00	3,08	0,40
			16.00				
			13.00		09.00		
4	27Mei 14	09.00, 10.00, 11,00, 13.00, 15.00	dan	1,54	dan	3,6	0,99
			15.00		10.00		
5	28Mei 14	08.00, 09.00, 11.00, 13.00, 15.00, 16.00	08.00	1,03	11.00	4,63	1,03
6	29Mei 14	-	-	-	-	-	-
7	30Mei 14	09.00, 10.00, 11.00, 12.00, 15.00	09.00	1,03	12.00	4,11	0,95
		07.00.00.00.10.00.11.00.12.00.12.00	07.00				
8	31Mei 14	07.00, 09.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 15.00, 16.00, 17.00	09.00	1,03	13.00	3,08	1,19
		13.00, 10.00, 17.00	17.00				
			11.00				
9	1Juni14	10.00, 11.00, 12.00, 14.00	dan	1,54	14.00	4,11	0,71
			12.00				
		Juni14 10.00, 11.00, 12.00, 14.00, 16.00	10.00				
10	2Juni14		dan	1,03	14.00	2,57	0,59
			16.00				
		Rata-rata					0,64

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian kecepatan angin di Desa Tutulo, seperti ditunjukkan pada Gambar 42. berikut.





Gambar 42. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin

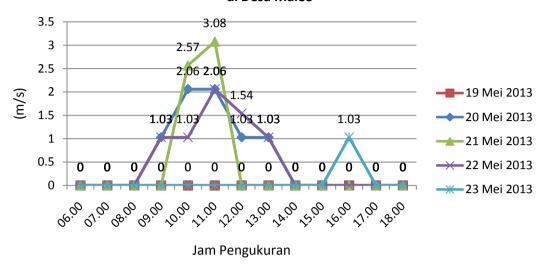
Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian kecepatan angin tertinggi, terjadi pada hari kedelapan dengan rata-rata harian 1,19 m/s, sedangkankecepatan angin terendah terjadi pada hari ketiga dengan rata-rata harian 0,40 m/s. Dengan menggunakan data rata-rata harian kecepatan angin diperoleh rata-rata kecepatan angin di Desa Tutulo untuk 10 hari pengkuran adalah 0,64 m/s. Berdasarkan data-data tersebut maka diperoleh besarnya potensi energi angin sebesar 0,16 W/m².

### E. Kabupaten Pohuwato

### 1. Desa Maleo

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama 5 hari dari tanggal 19 Mei 2013 sampai tanggal 23 Mei 2013 Sebagaimana dapat dilihat pada Lampiran 3, dibuatlah grafik harian kecepatan angin di Desa Maleo, dengan terlebih dahulu mengkorvesi satuan kecepatan angin yang diperoleh melalui pengukuran dengan satuan knot ke satuan m/s, dimana 1 knot = 0,514 m/s. Adapun grafik tersebut sebagaimana ditunjukkan pada gambar 43. Berikut ini.





Gambar 43. Karakteristik kecepatan angin harian

Dengan memperhatikan grafik harian kecepatan angin di Desa Maleo, maka terlihat besar nilai kecepatan angin yang ditunjukkan pada Tabel 32. sebagai berikut:

Tabel 32. Data pembacaan alat di Desa Maleo

No.	Tanggal	Waktu Terbaca Kecepatan Angin	Nilai Te		dan Te an Alat		Rata-rata Harian
	Tanggal	Jam	Teren	dah	Tertin	nggi	Harian
		Jani	Pukul	m/s	Pukul	m/s	m/s
1	19 Mei 13	-	-	-	-	-	-
		00 00 10 00 11 00 12 00 den mede multil	09.00		10.00		0,55
2	20 Mei 13	09.00, 10.00, 11.00, 12.00 dan pada pukul 13.00	12.00	1,03	dan	2,06	0,55
		13.00	13.00		11.00		
3	21 Mei 13	10.00 dan pada pukul 11.00	10.00	2,57	11.00	3,08	0,43
		09.00, 10.00, 11.00, 12.00 dan pada pukul	09.00				
4	22 Mei 13	13.00, 10.00, 11.00, 12.00 dan pada pukul	10.00	1,03	11.00	2,06	0,51
		13.00,	13.00				
5	23 Mei 13	16.00	16.00	1,03	16.00	1,03	0,08
Rata-rata							

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian kecepatan angin di Desa Maleo, seperti ditunjukkan pada gambar 44. berikut.



Gambar 44. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian kecepatan angin tertinggi, terjadi pada hari kedua dengan rata-rata harian 0,55 m/s, sedangkan kecepatan angin terendah terjadi pada hari pertama dengan rata-rata harian 0,00 m/s. Dengan menggunakan data rata-rata harian kecepatan angin diperoleh rata-rata kecepatan angin di Desa Maleo untuk 5 hari pengkuran adalah 0,40 m/s. Berdasarkan data-data tersebut maka diperoleh besarnya potensi energi angin sebesar 0,041 W/m².

### 2. Desa Molamahu

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama 5 hari dari tanggal 25 Mei 2013 sampai tanggal 29 Mei 2013 Sebagaimana dapat dilihat pada Lampiran 3, dibuatlah grafik harian kecepatan angin di Desa Molamahu, dengan terlebih dahulu mengkorvesi satuan kecepatan angin yang diperoleh melalui pengukuran dengan satuan knot ke satuan m/s, dimana 1 knot = 0,514 m/s. Adapun grafik tersebut sebagaimana ditunjukkan pada gambar 45. di bawah ini.



Gambar 45. Karakteristik kecepatan angin harian

Dengan memperhatikan grafik harian kecepatan angin di Desa Molamahu, maka terlihat besar nilai kecepatan angin yang ditunjukkan pada Tabel 33 sebagai berikut:

Tabel 33. Data pembacaan alat di Desa Molamahu

No.	Tanagal	Waktu Terbaca Kecepatan Angin		Nilai Terendah dan Tertinggi Pembacaan Alat			Rata-rata Harian m/s 0,67 0,55	
140.	Tanggal	Jam	Teren	Terendah		nggi	Harran	
		Jam		m/s	Pukul	m/s	m/s	
			11.00					
1	25 Mei 13	.00, 12.00, 13.00, 14.00, 15.00, 16.00	15.00	1,03	13.00	ŕ	0,67	
			16.00					
2	26 Mei 13	10.00, 11.00, 13.00, 14.00	14.00	1,03	10.00	2,57	0,55	
					09.00			
3	27 Mei 13	09.00, 10.00, 11.00, 15.00, 16.00	11.00	1,03	dan		0,63	
					16.00			
					10.00			
4	28 Mei 13	10.00, 11.00, 12.00, 14.00	11.00	1,03	12.00	1,54	0,43	
					14.00			
5	29 Mei 13	08.00, 12.00	08.00	1,03	12.00	2,06	0,24	
	Rata-rata							

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian kecepatan angin di Desa Molamahu, seperti ditunjukkan pada Gambar 46. berikut.



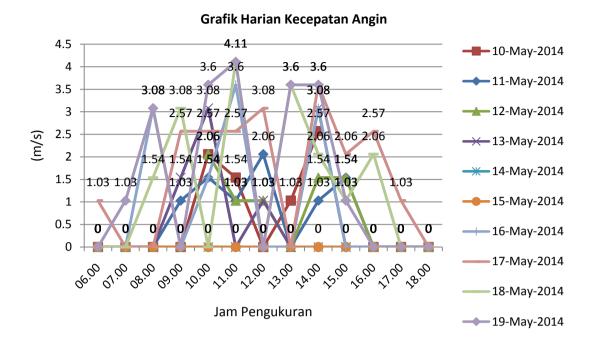


Gambar 46. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian kecepatan angin tertinggi, terjadi pada hari pertama dengan rata-rata harian 0,67 m/s, sedangkan kecepatan angin terendah terjadi pada hari kelima dengan rata-rata harian 0,24 m/s. Dengan menggunakan data rata-rata harian kecepatan angin diperoleh rata-rata kecepatan angin di Desa Molamahu untuk 5 hari pengkuran adalah 0,51 m/s. Berdasarkan data-data tersebut maka diperoleh besarnya potensi energi angin sebesar 0,086 W/m².

### 3. Desa Tunas Jaya

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama 10 hari dari tanggal 10 Mei 2014 sampai tanggal 19 Mei 2014. Sebagaimana dapat dilihat pada Lampiran 3.dibuatlah grafik harian kecepatan angin di Desa Tunas Jaya, dengan terlebih dahulu mengkorvesi satuan kecepatan angin yang diperoleh melalui pengukuran dengan satuan knot ke satuan m/s, dimana 1 knot = 0,514 m/s. Adapun grafik tersebut sebagaimana ditunjukkan pada gambar 47. di bawah ini.



Gambar 47. karakteristik kecepatan angin harian

Dengan memperhatikan grafik harian kecepatan angin di Desa Tunas Jaya, maka terlihat besar nilai kecepatan angin yang ditunjukkan pada Tabel 34 sebagai berikut:

Tabel 34. Data pembacaan alat di Desa Tunas Jaya

No.	Tonggol	WaktuTerbacaKecepatanAngin	NilaiTer	endaho mbaca		nggiPe	Rata-rata Harian m/s 0,60	
NO.	Tanggal	Jam	Teren	dah	Tertin	nggi	Harian	
		Jani	Pukul	m/s	Pukul	m/s	m/s	
1	10 Mei 14	10.00, 11.00, 13.00, 14.00	13.00	1,03	14.00	2,57	0,60	
			09.00					
2	11 Mei14	09.00, 10.00, 11.00, 12.00, 14.00, 15.00	11.00	1,03	12.00	2,06	0,63	
			14.00					
			11.00					
3	12 Mei 14	10.00, 11.00, 12.00, 14.00, 15.00	dan	1,03	10.00	2,06	0,60	
			12.00					
					10.00			
4	13 Mei 14	09.00, 10.00, 12.00, 14.00	12.00	1,03	dan	3,08	0,67	
					14.00			
5	14 Mei 14	-	-	-	-	-	-	
6	15 Mei 14	-	-	-	-	-	-	
7	16 Mei 14	08.00, 10.00, 11.00, 14.00	10.00	1,54	11.00	3,6	0,87	
		06.00.00.00.10.00.11.00.12.00.14.00	06.00					
8	17 Mei 14	06.00, 09.00, 10.00, 11.00, 12.00, 14.00, 15.00, 16.00, 17.00	dan	1,03	14.00	3,6	1,62	
		13.00, 10.00, 17.00	17.00					
9	18 Mei 14	08.00, 09.00, 11.00, 13.00, 14.00, 15.00,	15.00	1,03	11.00	4,11	1,34	
	10 14101 14	16.00	13.00	1,03	11.00	т,11	1,54	
		07.00, 08.00, 10.00, 11.00, 13.00, 14.00,	07.00					
10	19 Mei 14	15.00	dan 1,03 11.0	11.00	4,11	1,54		
		10.00	15.00					
	Rata-rata							

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dibuatlah grafik rata-rata harian kecepatan angin di Desa Tunas Jaya, seperti ditunjukkan pada Gambar 48. berikut.





Gambar 48. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin

Dari grafik di atas, terlihat bahwa rata-rata harian kecepatan angin tertinggi, terjadi pada hari ke delapan dengan rata-rata harian 1,62 m/s, sedangkan kecepatan angin terendah terjadi pada hari ke satu dan ke tiga dengan rata-rata harian 0,60 m/s. Dengan menggunakan data rata-rata harian kecepatan angin diperoleh rata-rata kecepatan angin di Desa Tunas Jaya untuk 10 hari pengkuran adalah 0,79 m/s. Berdasarkan data-data tersebut maka diperoleh besarnya potensi energi angin sebesar 0,32 W/m².

### 5.4. Alat-alat pertanian yang digunakan

Secara umum alat-alat pertanian yang dapat digunakan untuk menunjang program agropolitan adalah:

- 1. Mesin Pemipil/Perontok Jagung Kapasitas 6,5 HP
- 2. Mesin Crusher/Penghancur Jagung Kapasitas 16 PK
- 3. Mesin Pengering Jagung Kapasitas 6,5 HP
- 4. Mesin Separator/Ayakan Jagung Kapasitas 6,5 HP
- 5. Mesin Pengiling Jagung kapasitas 5,5 HP
- 6. Mesin Pengemping Jagung Kapasitas 5,5 PK

Akan tetapi berdasarkan survey yang dilakukan secara umum alat-alat yang digunakan dalam kegiatan pasca panen, seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 35. Mesin pertanian pasca panen jagung

No.	Magin nautonian	Spesifikasi Mesin				
NO.	Mesin pertanian	Туре	Mesin Penggerak			
1.	Pemipil jagung (Cornsheller)	Cornsheller, Merek/Model : MBI CS 1500	Diesel, Merek Yanmar, Model: TF 65 R, Daya 6,5Hp / 2200 rpm			
2.	Pengering jagung	Bed Dryer, Model : BP 4200 J	Diesel, Merek Yanmar, Daya 6,5 Hp / 2200 rpm			

Berdasarkan hasil wawancara dengan petani bahwa kebutuhan penggunaan mesin pertanian dalam kegiatan pasca panen (jagung) lebih cenderung pada pemipil jagung saja, sedangkan untuk proses pengeringan jagung memanfaatkan sinar matahari. Sesuai data di lapangan untuk mesin pasca panen jagung terdapat dua mesin pertanian, yaitu pemipil dan pengering jagung. Sehingga dalam hal ini untuk perhitungan beban yang harus disuplai adalah besarnya energi listrik yang dibutuhkan dalam penggunaan mesin pertanian tersebut.

### 5.5. Kapasitas Beban yang dilayani oleh PLT Hibrid

Dalam kegiatan pasca panen (jagung) terhitung mulai pada pukul 08.00 sampai dengan pukul 16.00 WITA mesin pertanian akan membutuhkan energi untuk mengoperasikanya. Apabila dikalkulasikan dari pengoperasian mesin pertanian membutuhakan energi listrik secara keseluruhan  $\pm$  72,705 kWh per hari. Pada tabel 35. akan diperlihatkan data pemakaian energi listrik dalam penggunaan sebagai berikiut:

Tabel 36. Data penggunaan energi listrik

No.	Mesin pertanian	Spesifikasi Mesin				
		Нр	kW	kWh/hari		
1.	Perontok/Pemipil Jagung	6,5	4,847	33,929		
2.	Pengering Jagung	6,5	4,847	38,776		
	Total	9,694	72,705			

### 5.6. Potensi Hibrid Energi Terbarukan di Lokasi Potensil Lahan Pertanian

Hibrid system atau Pembangkit Listrik Tenaga Hibrida yang disingkat PLTH adalah gabungan atau integrasi antara dua atau lebih pembangkit listrik dengan sumber

energi yang berbeda. Pada umumnya pembangkit listrik berbasis energi terbarukan dalam pengoperasiannya di *hybrid* dengan pembangkit listrik berbasis *energi fosil*. PLTH merupakan salah satu alternatif sistem pembangkit yang tepat diaplikasikan pada daerah-daerah yang sukar dijangkau oleh sistem pembangkit besar seperti jaringan PLN. PLTH juga merupakan solusi untuk mengatasi krisis BBM dan ketiadaan listrik di daerah terpencil, pulau-pulau kecil. Tujuan PLTH adalah mengkombinasikan keunggulan dari setiap pembangkit sekaligus menutupi kelemahan masing-masing pembangkit untuk kondisi-kondisi tertentu dan dapat dicapai keandalan *suply*, sehingga secara keseluruhan sistem dapat beroperasi lebih ekonomis dan efisien. PLTH ini memanfaatkan energi terbarukan sebagai sumber primer yang dikombinasikan dengan jala-jala PLN yang sudah ada. Dalam pengoperasian dari sistem pembangkit hibrid ini, ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan antara lain:

- a. Karakteristik beban atau fluktuasi pemakaian energi (load profile) yang mana selama 24 jam distribusi beban tidak merata untuk setiap waktunya. Load profile ini sangat mempengaruhi dalam penyediaan energi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka kombinasi \ sumber energi antara sumber energi terbarukan dan disel generator atau PLN adalah jawabannya.
- b. Karakterisitik pembangkitan daya, khususnya dengan memperhatikan potensi energi alam yang ingin dikembangkan.
- Karakteristik kondisi alam itu sendiri, seperti pergantian siang malam, musim dan lainnya.

### Pada umumnya PLTH bekerja sesuai urutan sebagai berikut:

- Pada kondisi beban rendah, maka beban di supply 100% dari bateri dan PV modul, selama kondisi bateri masih penuh sehingga diesel/PLN tidak perlu dioperasikan.
- 2. Untuk beban diatas 75% beban inverter (tergantung seting parameter) atau kondisi bateri sudah kosong sampai level yang disyaratkan, diesel/PLN mulai beroperasi untuk mensuplai beban dan sebagian mengisi bateri sampai beban diesel mencapai 70-80% kapasitasnya (tergantung seting parameter). Pada kondisi ini *hybrid controller* bekerja sebagai charger (merubah tegangan AC menjadi tegangan DC) untuk mengisi bateri.

3. Pada kondisi beban puncak baik diesel maupun inverter akan operasi dua-duanya untuk menuju parallel sistem apabila kapasitas terpasang Diesel/PLN tidak mampu sampai beban puncak. Jika kapasitas Diesel cukup untuk mensupli beban puncak, maka inverter tidak akan beroperasi parallel dengan genset.

Pada Kasus PLT Hibrid Matahari – Angin di lokasi lahan potensil pertanian di propinsi Gorontalo ini mempunyai tipe beban yang disuplai oleh pembangkit relatif tetap, sehingga pengaturan komposisi pembangkitan dapat dilakukan dengan sederhana. Modul sel surya digunakan sebagai pembangkit utama dan turbin angin generator digunakan sebagai pembangkit tambahan, daya listrik dari modul sel surya dan turbin angin generator digunakan untuk mengisi baterai sehingga masalah kontinuitas daya dapat teratasi.

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh potensi daya matahari rata-rata dan potensi daya angin rata-rata untuk daerah-daerah yang ada di Propinsi Gorontalo sebagaimana ditunjukkan pada table 37. berikut ini.

Tabel 37. Potensi Hibrid energy terbarukan pada lahan agropolitan yang sudah dan belum manfaatkan

	dan berum mamaatkan									
				Koord	dinat	Potensi Daya				
No	Kabupaten	Kecamatan	Desa			$(W/m^2)$				
				Bujur Timur	Lintang	Matahari	Angin			
					Utara					
	C 1 .	Kwandang	Pontolo Atas	123 <sup>0</sup> 10'02"	00051'23"	440,72	0,262			
1	Gorontalo	Anggrek	Tutuwoto	122 <sup>0</sup> 59'11.3"	$00^{0}56'12.0"$	425,96	0,169			
	Utara	Gentuma Raya	Bohusami	123 <sup>0</sup> 00'48"	00°54'54"	422,988	0,24			
	Bone	Bulango Utara	Tupa	123 <sup>0</sup> 04'59.8"	00°04'55.7"	342,416	0,048			
2	Bolango	Tapa	Meranti	123 <sup>0</sup> 05'55.3"	00005'39.4"	364,544	0,369			
	Domingo	Bone	Inogaluma	123 <sup>0</sup> 27'05"	00°20'33"	357,06	0.,096			
		Limboto	Bongohulawa	122 <sup>0</sup> 58'16.5"	00°39'00.5"	415,32	0,186			
	Gorontalo	Limboto	Polohungo	122059'27.8"	00°40'08.5"	353,384	0,147			
3		Tibawa	Buhu	122 <sup>0</sup> 49'57"	00°43'44"	437,9	0,426			
		Botumoito	Tapadaa	122 <sup>0</sup> 12,4'6,7"	0°30'35,9"	296,288	0,091			
4	Boalemo	Dulupi	Polohungo	122 <sup>0</sup> 27,2' 1,4"	0°35,11' 6"	348,056	0,091			
		Botumoito	Tutulo	122 <sup>0</sup> 16'58.9"	0°31'05.9"	397,18	0,16			
		Paguat	Maleo	121°35'50.5"	0°35'07.1"	377,896	0,041			
_	Pohuwato	Paguat	Molamahu	121 <sup>0</sup> 31'32.8"	0°33'48.4"	363,792	0,086			
5		Popayato Barat	Tunas jaya	121 <sup>0</sup> 24'43.1"	0°32'02.7"	383,944	0,32			

### BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Penelitian ini telah selesai untuk dua tahun pelaksanaan penelitian, dan seluruh tujuan dalam penelitian ini telah tercapai. Untuk rencana tahapan selanjutnya, secara umum peneliti ingin mengembangkan potensi-potensi energy terbarukan yang ada di Propinsi Gorontalo dalam rangka membantu program pemerintah dalam hal penyediaan energy maupun meningkatkan perekonomian dan taraf hidup masyarakat pedesaan di Propinsi Gorontalo.

#### BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari pembahasan tentang karakteristik potensi energi surya dan energi angin dalam menunjang program agropolitan di Propinsi Gorontalo dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- 1. Karakteristik potensi energy surya pada lahan potensil agropolitan yang di manfaatkan adalah sebagai berikut :
  - a) Kabupaten Gorontalo Utara, potensi energy surya untuk desa Pontolo atas adalah 440,72 W/m² dan desa Tutuwoto adalah 425,96 W/m².
  - b) Kabupaten Bone Bolango, potensi energy surya untuk desa Meranti adalah 364,544 W/m² dan desa Tupa adalah 342,416 W/m².
  - c) Kabupaten Gorontalo, potensi energy surya untuk desa Polohungo adalah 353,384 W/m² dan desa Bongohulawa adalah 415,32 W/m².
  - d) Kabupaten Boalemo, potensi energy surya untuk desa Tapadaa adalah 296,288  $\,$  W/m² dan desa Polohungo adalah 348,056  $\,$  W/m².
  - e) Kabupaten Pohuwato, potensi energy surya untuk desa Maleo adalah 377,896 W/m² dan desa Molamahu adalah 363,792 W/m².

Karakteristik potensi energy surya pada lahan potensil agropolitan yang belum di manfaatkan adalah sebagai berikut :

- a) Kabupaten Gorontalo Utara, untuk desa Bohusami sebesar 422,988 W/m².
- b) Kabupaten Bone Bolango, untuk desa Inogaluma sebesar 357,06 W/m².
- c) Kabupaten Gorontalo untuk desa Buhu sebesar 437,9 W/m²
- d) Kabupaten Boalemo, untuk desa Tutulo sebesar 397,18 W/m²
- e) Kabupaten Pohuwato, untuk desa Tunas jaya sebesar 383,944 W/m²
- 2. Karakteristik potensi energy angin pada lahan potensil agropolitan yang di manfaatkan adalah sebagai berikut:
  - a) Kabupaten Gorontalo Utara, potensi energy angin untuk desa Pontolo atas adalah 0,262 W/m² dan desa Tutuwoto adalah 0,169 W/m².
  - b) Kabupaten Bone Bolango, potensi energy angin untuk desa Meranti adalah  $0,369~{
    m W/m}^2$  dan desa Tupa adalah  $0,048~{
    m W/m}^2$ .
  - c) Kabupaten Gorontalo, potensi energy angin untuk desa Polohungo adalah 0,147  $\,\mathrm{W/m^2}$  dan desa Bongohulawa adalah 0,186  $\,\mathrm{W/m^2}$ .

- d) Kabupaten Boalemo, potensi energy angin untuk desa Tapadaa adalah 0,091 W/m² dan desa Polohungo adalah 0,091 W/m².
- e) Kabupaten Pohuwato, potensi energy angin untuk desa Maleo adalah 0,041 W/m² dan desa Molamahu adalah 0,086 W/m²

Karakteristik potensi energy angin pada lahan potensil agropolitan yang belum di manfaatkan adalah sebagai berikut:

- a) Kabupaten Gorontalo Utara, untuk desa Bohusami sebesar 0,241 W/m<sup>2</sup>.
- b) Kabupaten Bone Bolango, untuk desa Inogaluma sebesar 0,09 W/m<sup>2</sup>.
- c) Kabupaten Gorontalo, untuk desa Buhu sebesar 0,425 W/m<sup>2</sup>
- d) Kabupaten Boalemo, untuk desa Tutulo sebesar 0,17 W/m<sup>2</sup>
- e) Kabupaten Pohuwato, untuk desa Tunas Jaya sebesar 0,32 W/m<sup>2</sup>.
- 3. Potensi hybrid energy terbarukan pada lahan agropolitan yang sudah dimanfaatkan maupun yang belum dimanfaatkan adalah sebagai berikut :
  - a) Kabupaten Gorontalo Utara
    - Desa Pontolo Atas Potensi daya matahari 440,72 W/m² dan potensi daya angin 0,262 W/m²
    - Desa Tutuwo Potensi daya matahari 425,96  $\text{W/m}^2$  dan potensi daya angin 0,169  $\text{W/m}^2$
    - $\bullet$  Desa Bohusami Potensi daya matahari 422,988 W/m² dan potensi daya angin  $0.24 \text{W/m}^2$
  - b) Kabupaten Bone Bolango
    - Desa Tupa Potensi daya matahari 342,416  $\rm W/m^2$  dan potensi daya angin 0.048  $\rm W/m^2$
    - Desa Meranti Potensi daya matahari 364,544 W/m² dan potensi daya angin 0.369 W/m²
    - $\bullet$  Desa Inogaluma Potensi daya matahari 357,06  $\rm W/m^2$  dan potensi daya angin 0.,096  $\rm W/m^2$
  - c) Kabupaten Gorontalo
    - Desa Bongohulawa Potensi daya matahari 415,32  $\rm W/m^2$  dan potensi daya angin 0,186  $\rm W/m^2$
    - Desa Polohungo Potensi daya matahari 353,384 W/m² dan potensi daya angin 0,147 W/m²

• Desa Buhu Potensi daya matahari 437,9  $\text{W/m}^2$  dan potensi daya angin  $0.426 \, \text{W/m}^2$ 

### d) Kabupaten Boalemo

- Desa Tapadaa Potensi daya matahari 296,288 W/m² dan potensi daya angin 0.091 W/m²
- $\bullet$  Desa Polohungo Potensi daya matahari 348,056  $\rm W/m^2$  dan potensi daya angin 0,091  $\rm W/m^2$
- Desa Tutulo Potensi daya matahari 397,18 W/m² dan potensi daya angin 0.16 W/m²

### e) Kabupaten Pohuwato

- Desa Maleo Potensi daya matahari 377,896  $\rm W/m^2$  dan potensi daya angin 0.041  $\rm W/m^2$
- Desa Molamahu Potensi daya matahari  $363,792~\text{W/m}^2~\text{dan potensi daya}$  angin  $0,086~\text{W/m}^2$
- 4. Dalam kegiatan pasca panen (jagung) terhitung mulai pada pukul 08.00 sampai dengan pukul 16.00 WITA mesin pertanian akan membutuhkan energi untuk mengoperasikanya. Apabila dikalkulasikan dari pengoperasian mesin pertanian membutuhakan energi listrik secara keseluruhan ± 72,705 kWh per hari, dengan rincian sebagai berikut: Perontok/Pemipil Jagung 33,929 kWh/hari dan Pengering Jagung 38,776 kWh/hari.
- 5. Berdasarkan survey yang dilakukan secara umum alat-alat yang digunakan dalam kegiatan pasca panen, adalah Pemipil jagung (Cornsheller) dan Pengering jagung.

#### **7.2. Saran**

- 1. Untuk perencanaan PLT Hibrid (surya dan angin) perlu dilakukan kajian lebih mendalam tentang pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin.
- 2. Perlu dilakukan penelitian pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin pada berbagai lokasi

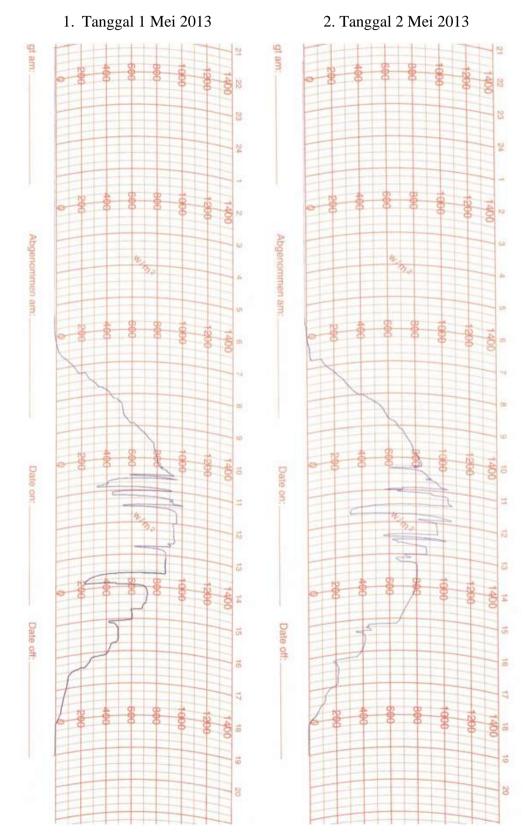
#### DAFTAR PUSTAKA

- BPS.2009. Propinsi dalam Angka. Gorontalo
- Dangkua, A. Darma, dkk . 2010. Studi PLT Hibrid Angin, Matahari, Diesel untuk Penghematan Biaya Aerasi Tambak di Muara Gembong Bekasi. Jurnal Penelitian ITS. Surabaya.
- Daryanto Y. 2007. *Kajian Potensi Angin Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu.*, Laporan Penelitian Balai PPTAGG-UPT-LAGG, Yogyakarta.
- Deptan, 2007. Pedoman Pengembangan Kawasan Agropolitan. Gorontalo
- Manan Saiful.2010., Energi Matahari sumber energi alternatif yang efisien, handal, dan ramah lingkungan di indonesia., Laporan Penelitian Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.Semarang
- Mohamad, Fadel. 1997., Mewujudkan revitalisasi pertanian melalui pembangunan 9 (sembilan) pilar agropolitan menuju pertanian modern di gorontalo. Gorontalo
- Manjang, Salama.2010. Pemanfaatan Energi Matahari dan Angin Untuk Pembangkit Energi Listrik Skala Kecil (Pembangkit Hibrid di SulSel). Laporan Penelitian Hibah DP2M lemlit Unhas. Makassar.
- Manjang, Salama. 2009. Pembangkit Energi Listrik Hibrid Dengan Mengoptimalkan Sumber Energi Terbarukan Air dan Angin Pada Remote Area di Sulawesi Selatan. Laporan Penelitian Hibah DP2M lemlit Unhas. Makassar
- Ngkoimani La Ode,dkk.2009., Kajian potensi energi panas bumi, energi air, energi arus laut, energi angin, dan energi surya sebagai sumber energi alternatif di sulawesi tenggara. Kendari. Laporan Penelitian Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Bekerjasama dengan Pusat Penelitian Kebumian, Energi dan Sumber Daya Mineral Universitas Haluoleo.
- Putra Astrawan Y P, 2008., *Sel Surya Fotovoltaik Dalam Pembangkit Listrik Tenaga Surya*. Laporan Penelitian Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana. Denpasar
- Raharjo.Irawan dan Fitriyana,Ira. 2009. *Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Indonesia*. Disajikan pada seminar Strategi Penyediaan Listrik Nasional Dalam Rangka Mengantisipasi Pemanfaatan PLTU Batubara Skala Kecil, PLTN, dan Energi Terbarukan. Jakarta.
- Santhiarsa Nitya N Gusti I, Kusuma W B Gusti I. 2005., *Kajian energi surya untuk* pembangkit tenaga listrik. Jurnal Teknik Elektro Vol 4 No.1. Universitas Udayana,Denpasar

### LAMPIRAN 1. Karakteristik Intensitas Radiasi Matahari perhari

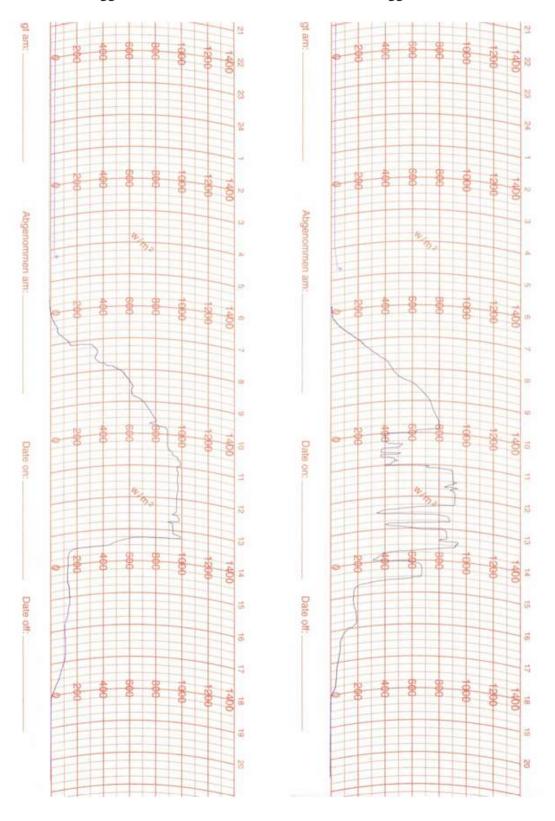
## A. Kabupaten Gorontalo Utara

## 1. Desa Pontolo Atas

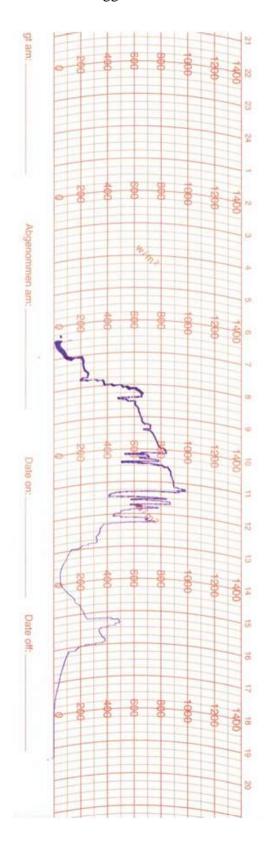


# 3. Tanggal 3 Mei 2013

## 4. Tanggal 4 Mei 2013

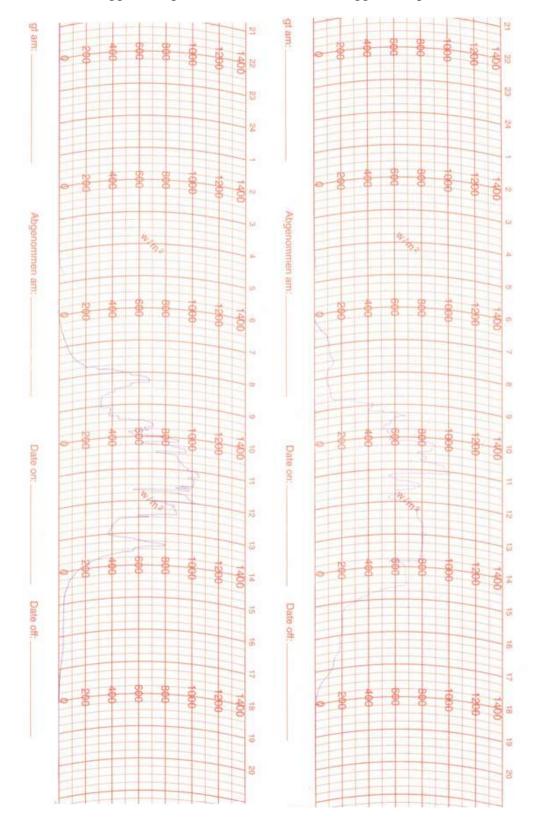


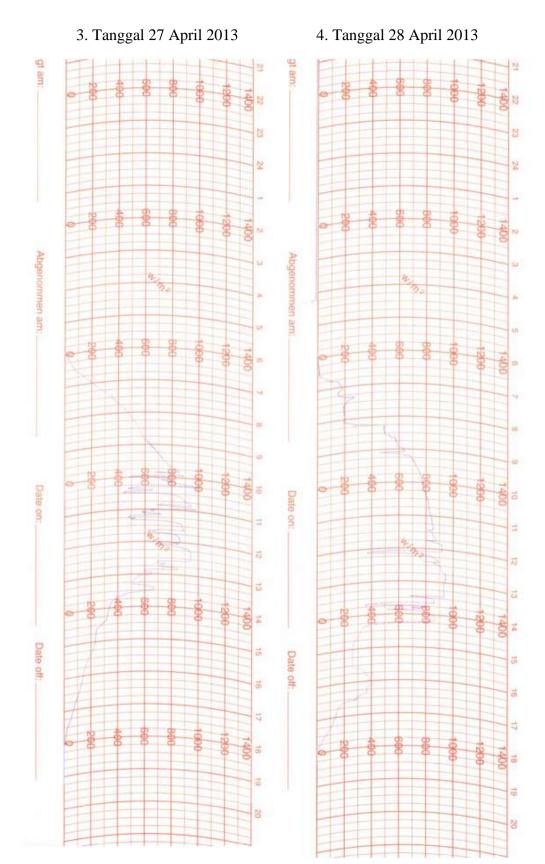
# 5. Tanggal 5 Mei 2013

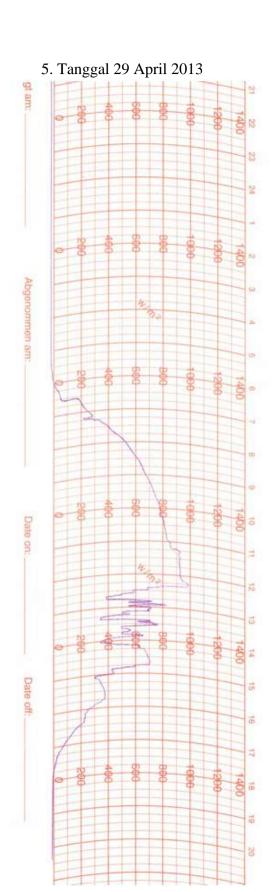


### 2. Desa Tutuwoto

- 1. Tanggal 25 April 2013
- 2. Tanggal 26 April 2013

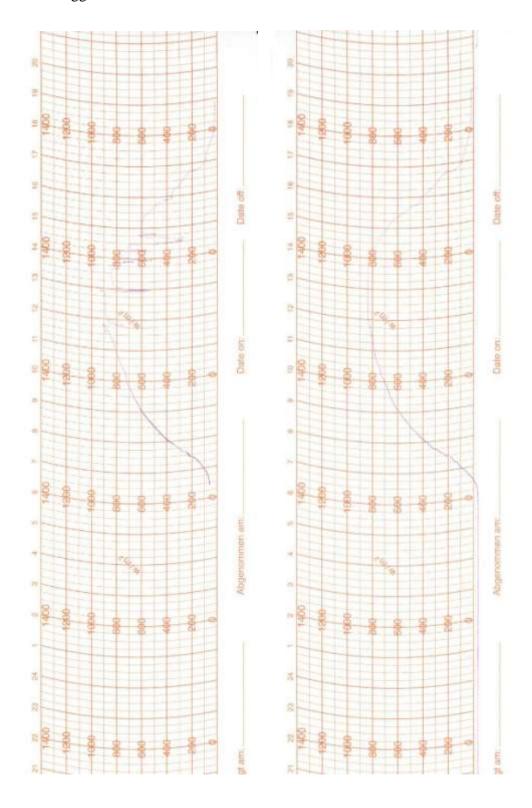




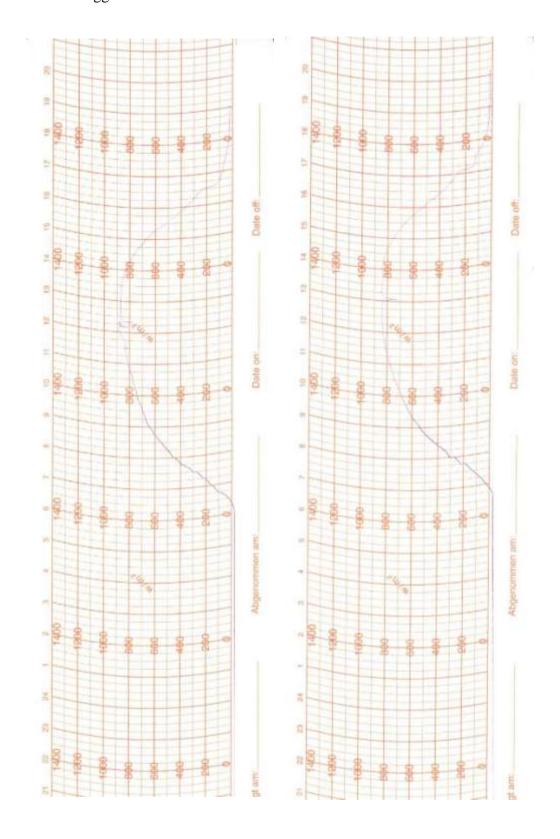


## 3. Desa Bohusami

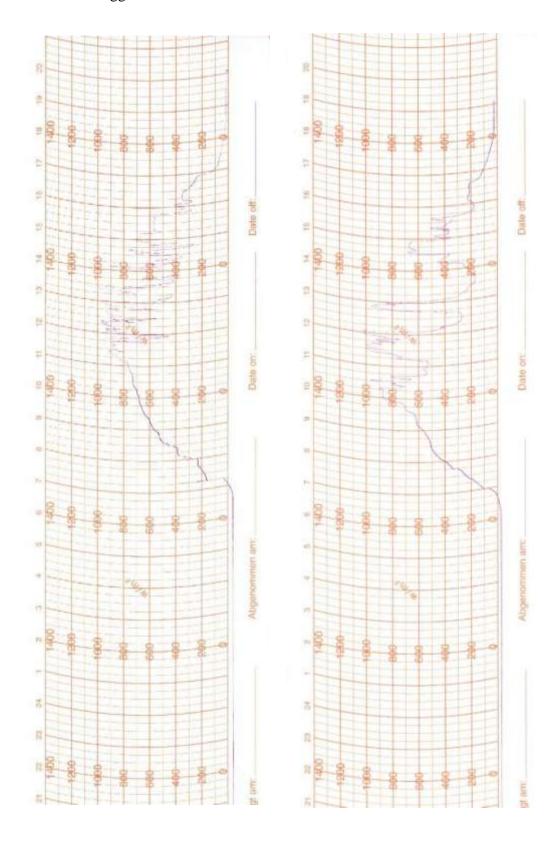
# 1. Tanggal 05 dan 06 Jni 2014



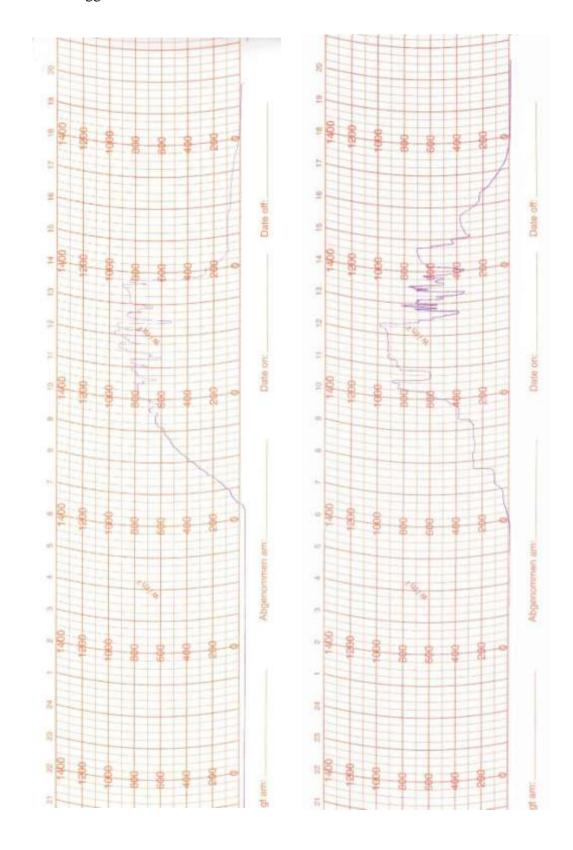
## 2. Tanggal 07 dan 08 Juni 2014



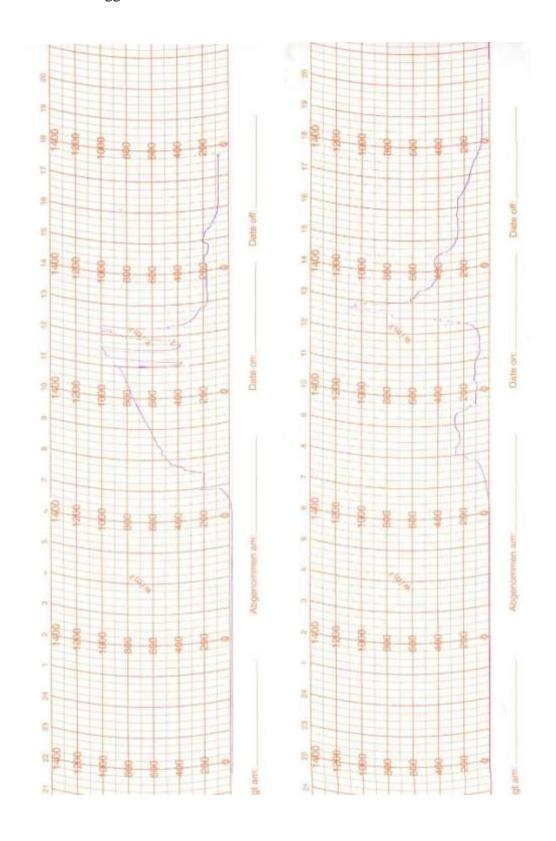
# 3. Tanggal 09 dan 10 Juni 2014



# 4. Tanggal 11 dan 12 Juni 2014



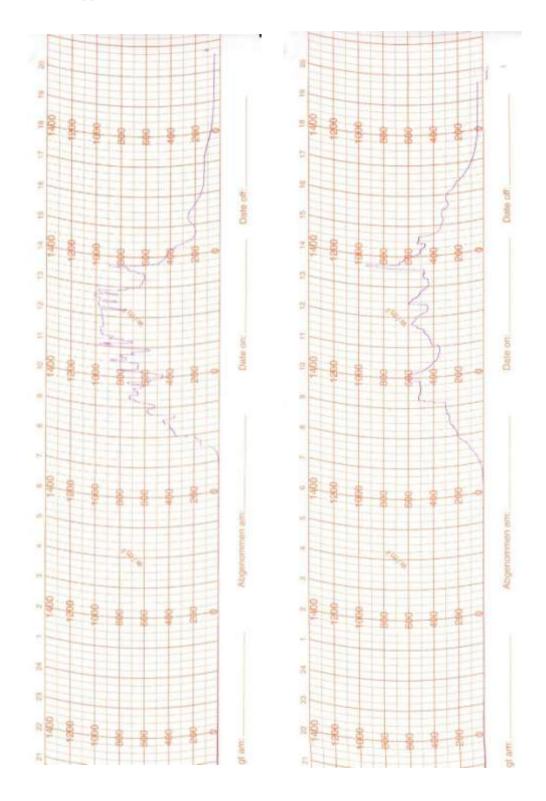
# 5. Tanggal 13 dan 14 Juni 2014



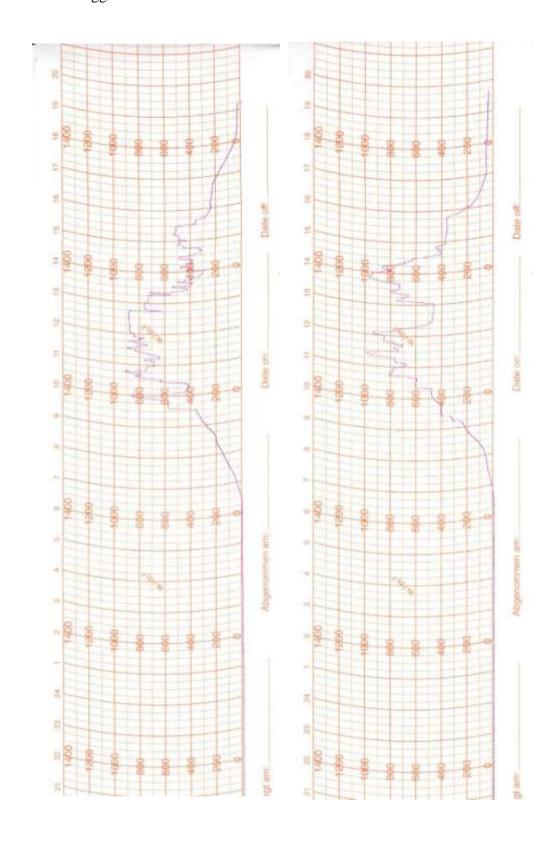
## B. Kabupaten Gorontalo

# 1. Desa Buhu

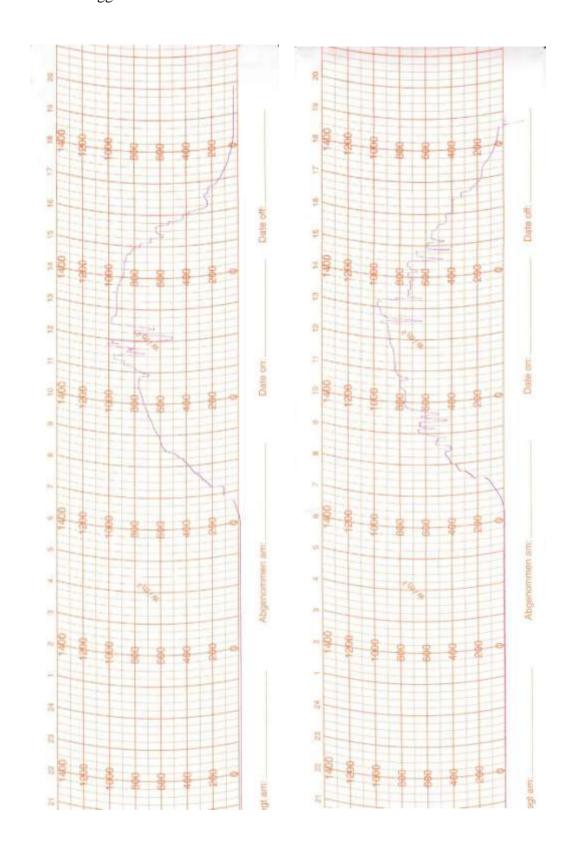
1. Tanggal17 dan 18 Juni 2014



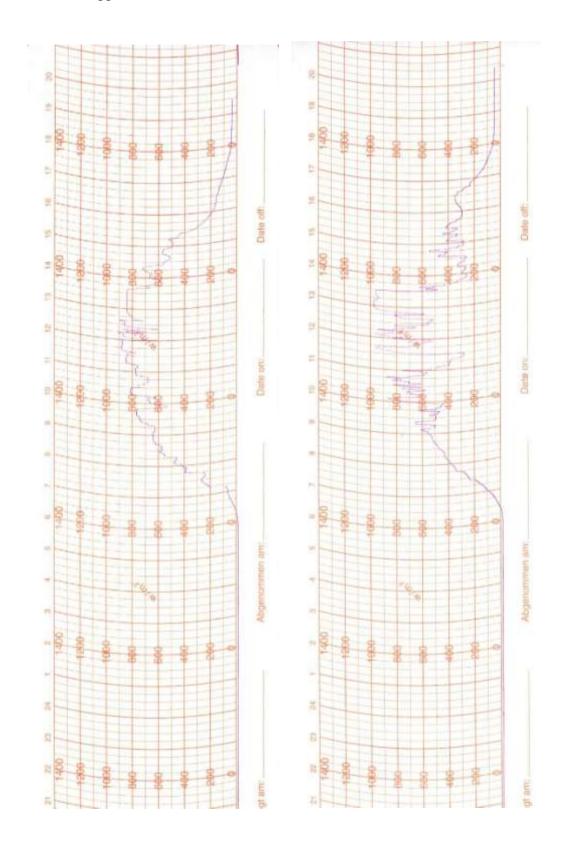
# 2. Tanggal 19 dan 20 Juni 2014



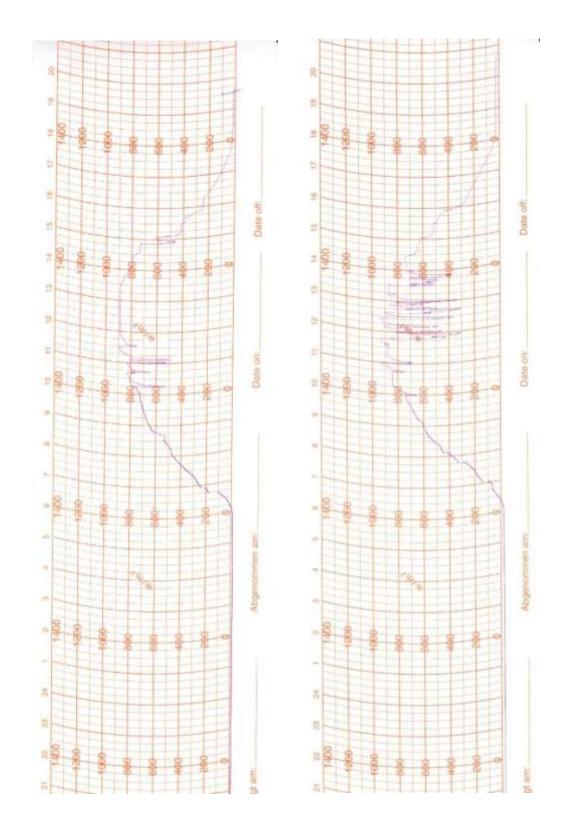
# 3. Tanggal 21 dan 22 Juni 2014



## 4. Tanggal 23 dan 24 Juni 2014

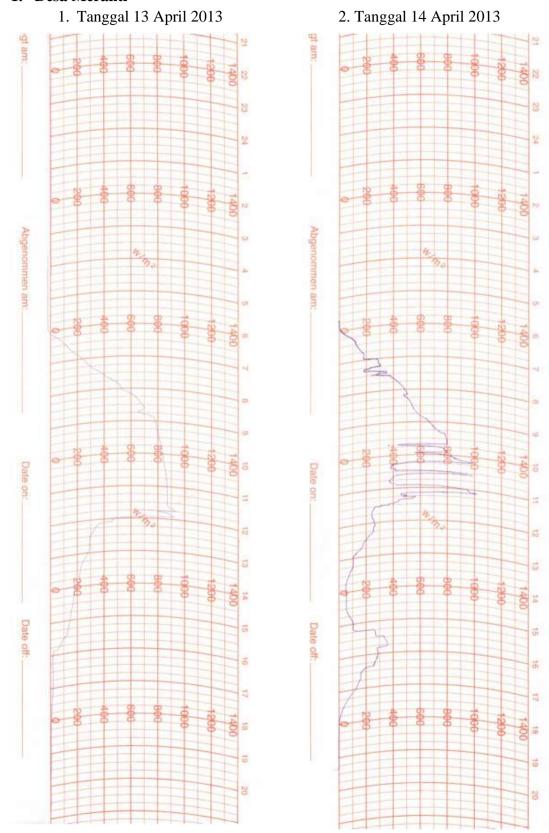


## 5. Tanggal 25 dan 26 Juni 2014



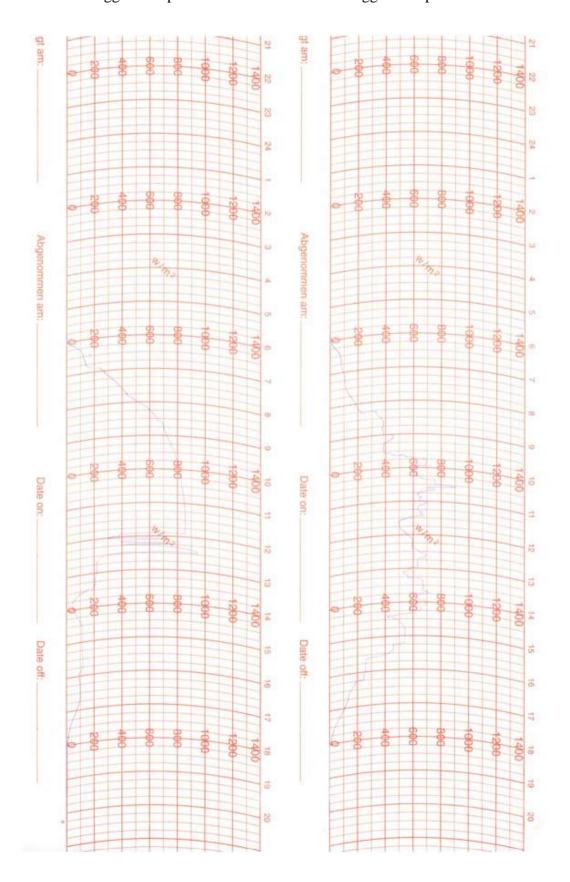
## C. Kabupaten Bone Bolango

## 1. Desa Meranti

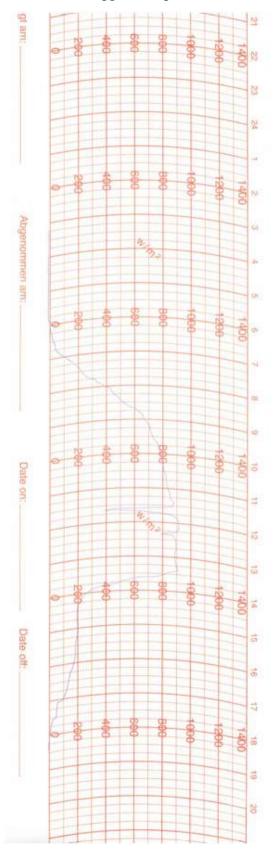


## 3. Tanggal 15 April 2013

## 4. Tanggal 16 April 2013



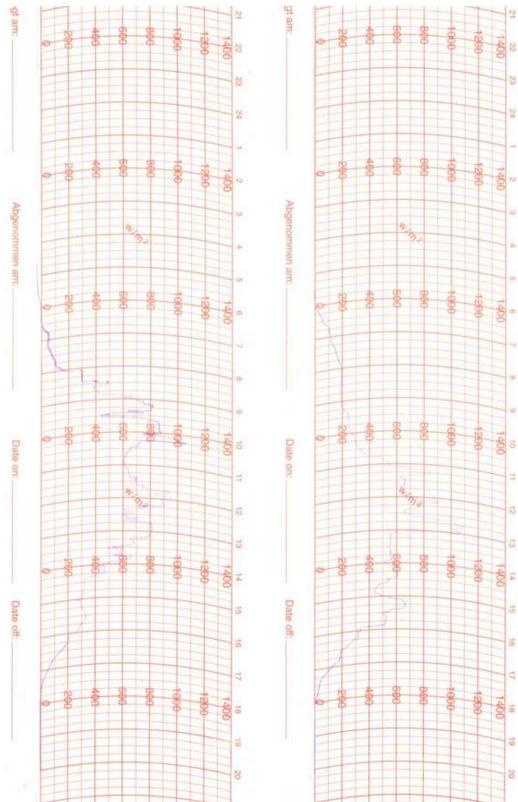
# 5. Tanggal 17 April 2013

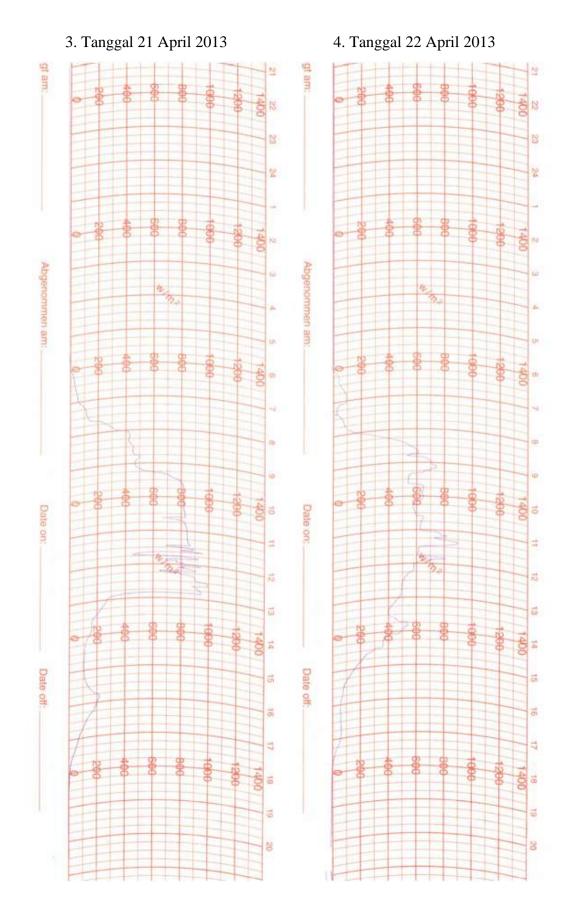


#### 2. Desa Tupa

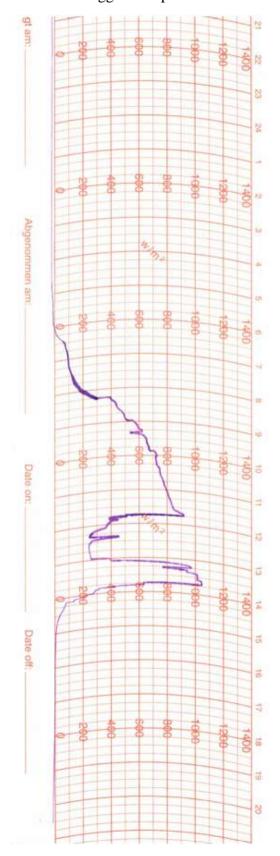


2. Tanggal 20 April 2013



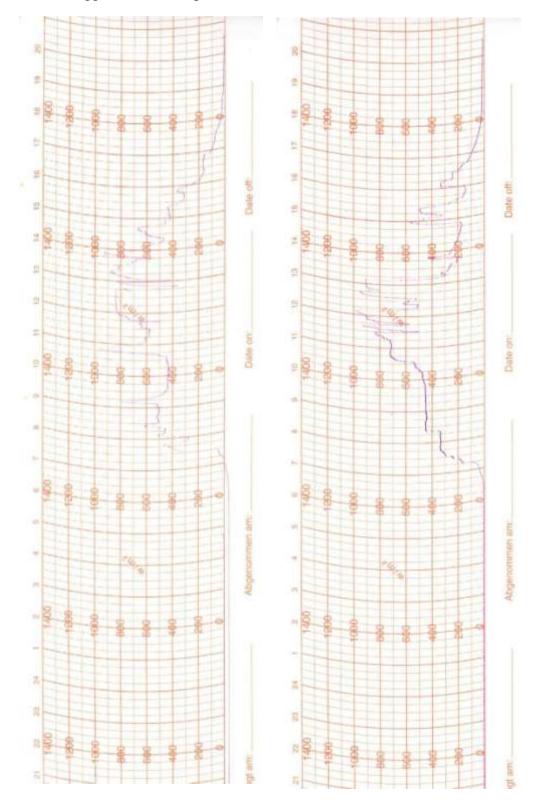


# 5. Tanggal 23 April 2013

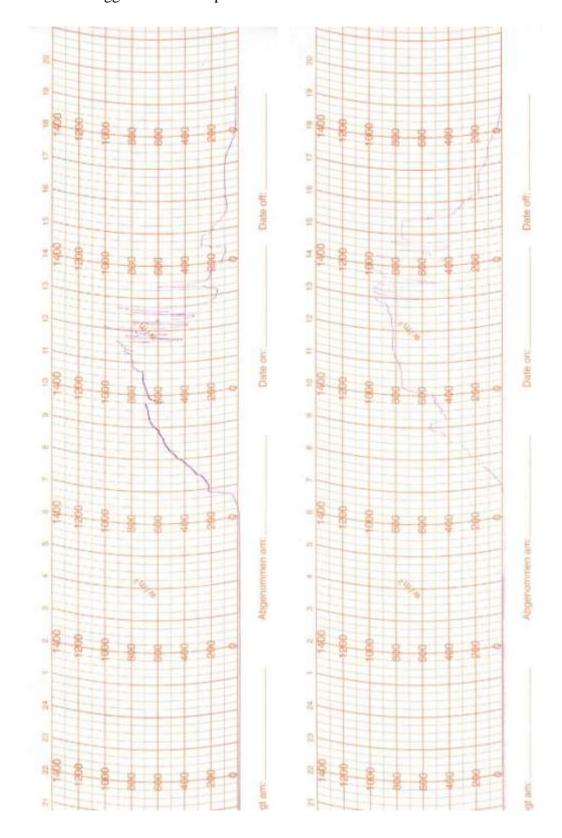


# 2. Desa Inogaluma

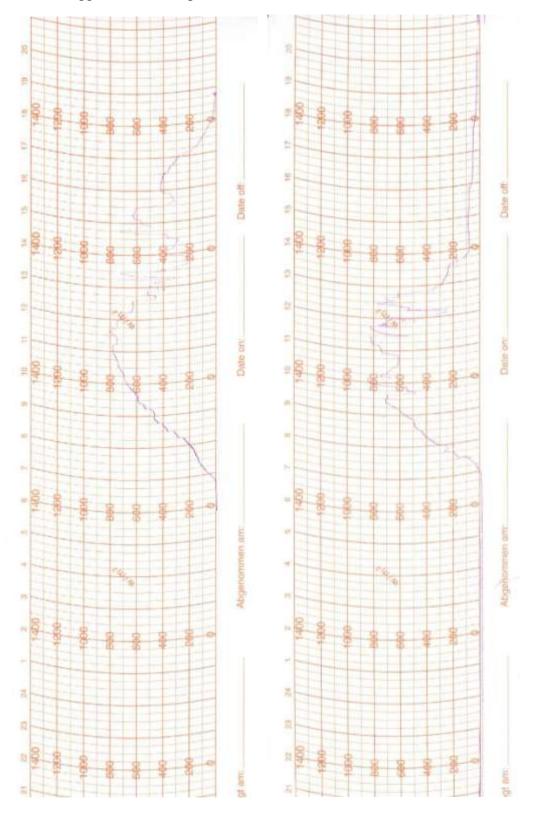
2. Tanggal 25 dan 26 Apri 2014



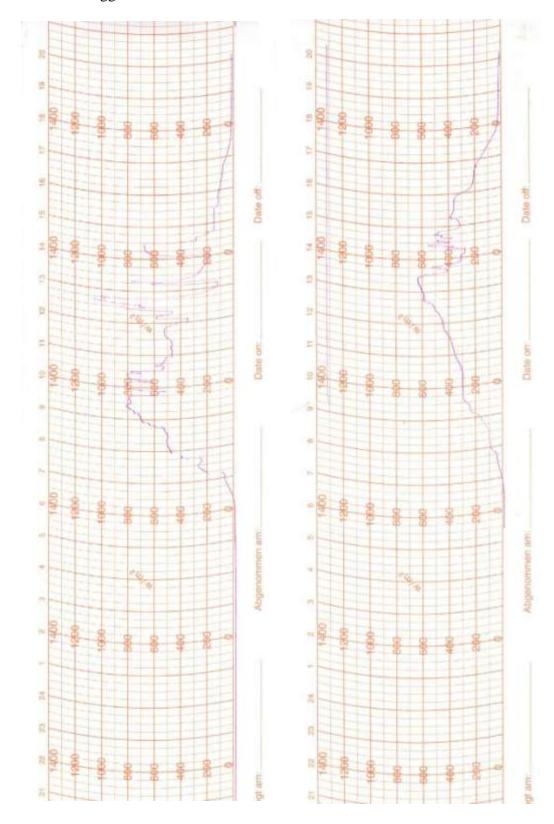
# 3. Tanggal 27 dan 28 April 2014



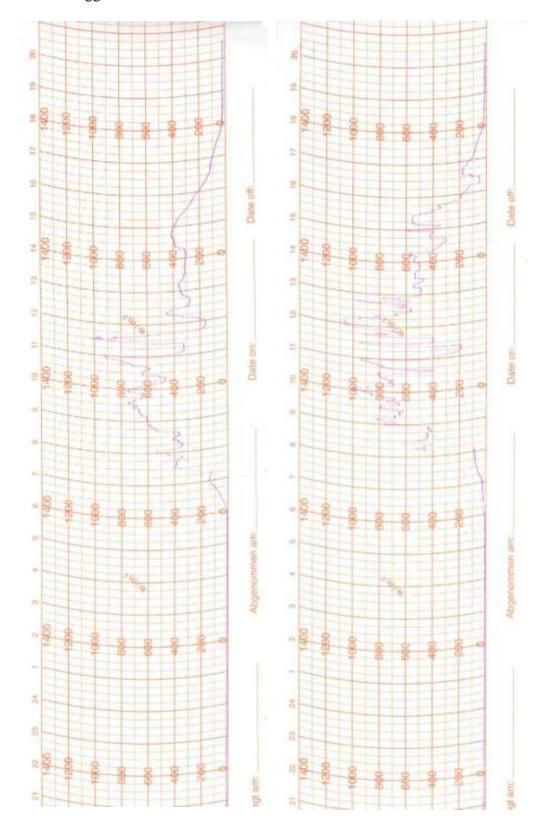
# 4. Tanggal 29 dan 30 April 2014



# 5. Tanggal 01 dan 02 Mei 2014

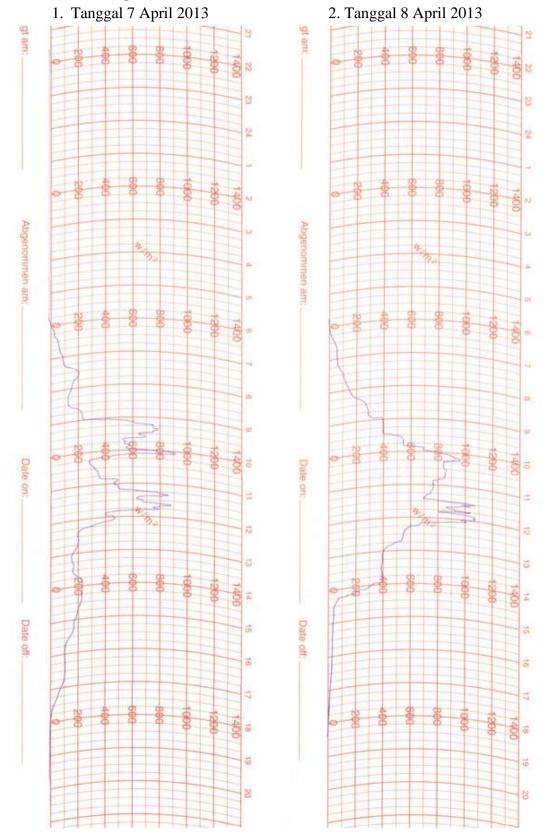


# 6. Tanggal 03 dan 04 Mei 2014



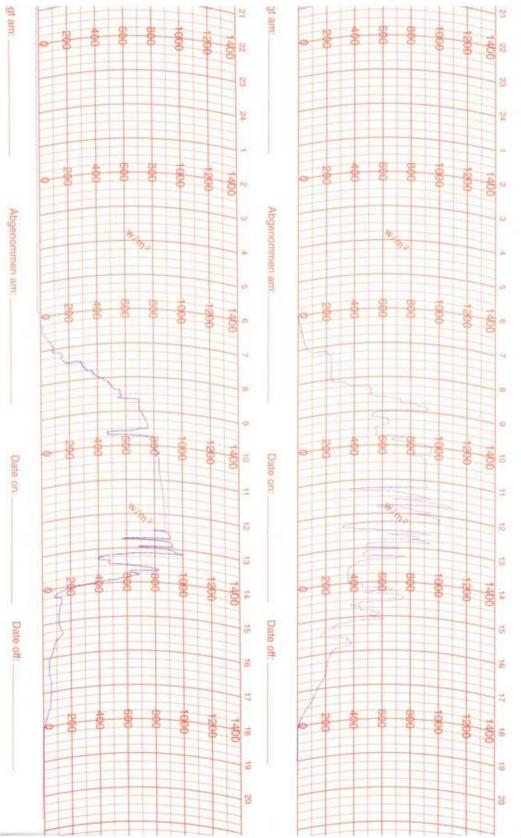
# D. Kabupaten Gorontalo

# 1. Desa Polohungo

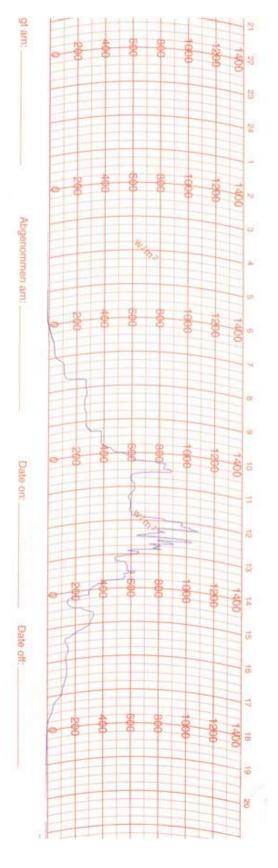


# 3. Tanggal 9 April 2013

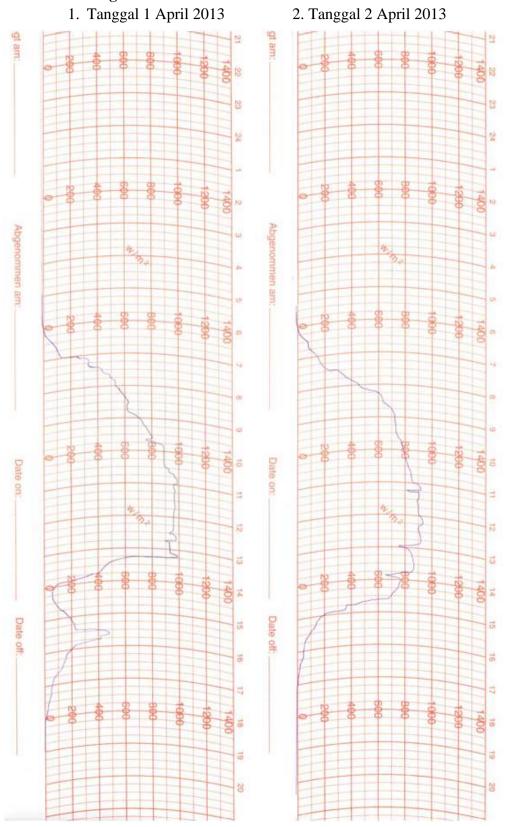
# 4. Tanggal 10 April 2013

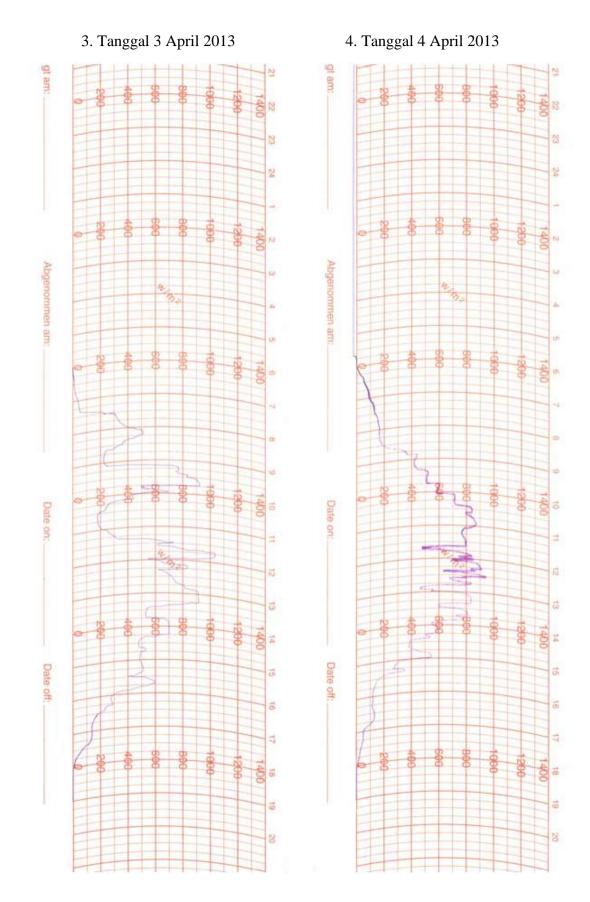


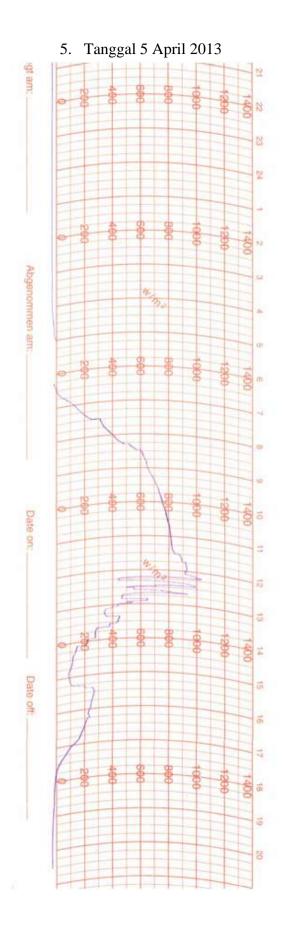
# 5. Tanggal 11 April 2013



#### 2. Desa Bongohulawa



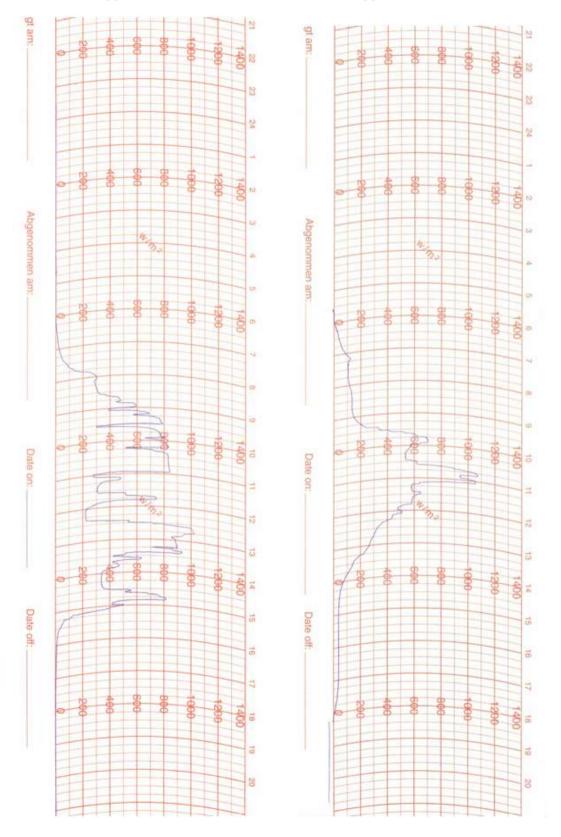


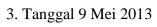


#### E. Kabupaten Boalemo

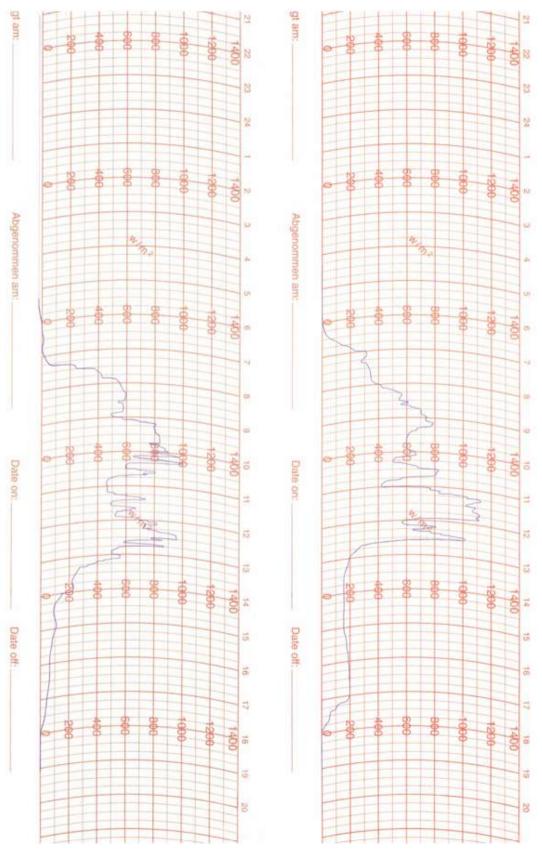
# 1. Desa Tapadaa

- 1. Tanggal 7 Mei 2013
- 2. Tanggal 8 Mei 2013

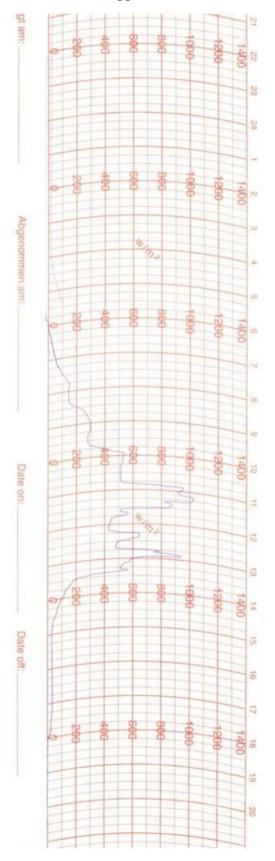




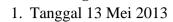
# 4. Tanggal 10 Mei 2013



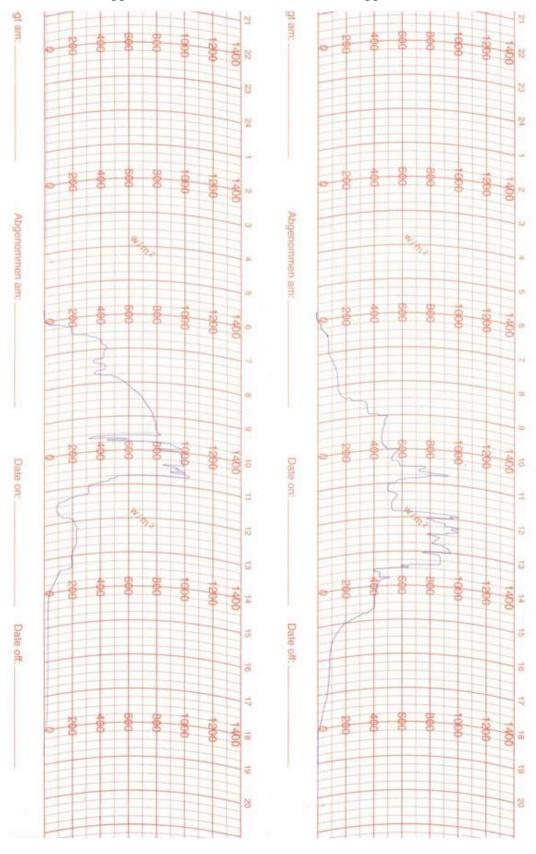
# 2. Tanggal 11 Mei 2013

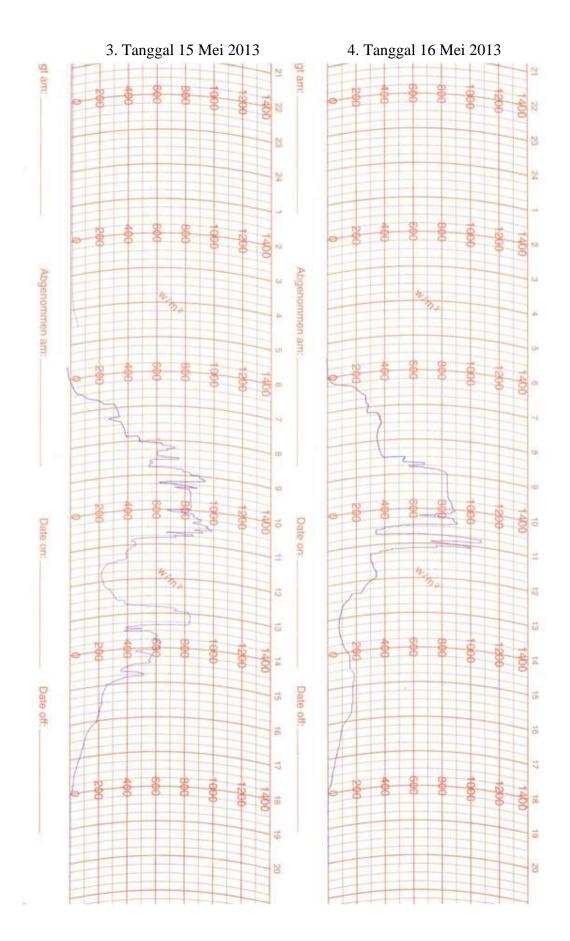


#### 2. Desa Polohungo

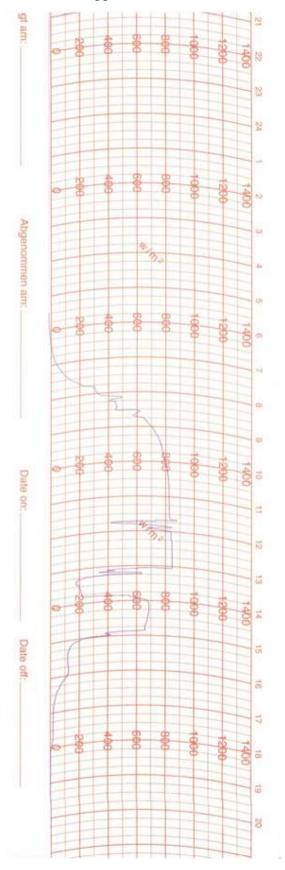


2. Tanggal 14 Mei 2013



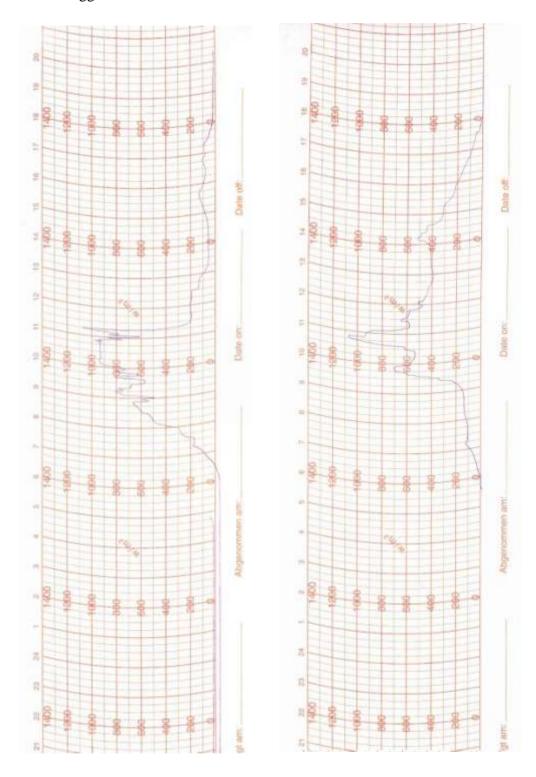


# 5. Tanggal 17 Mei 2013

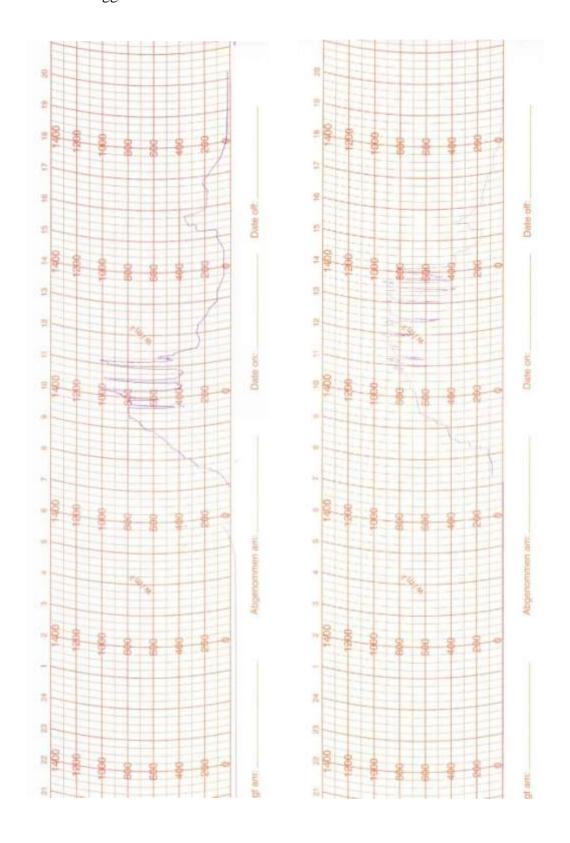


#### 2. Desa Tutulo

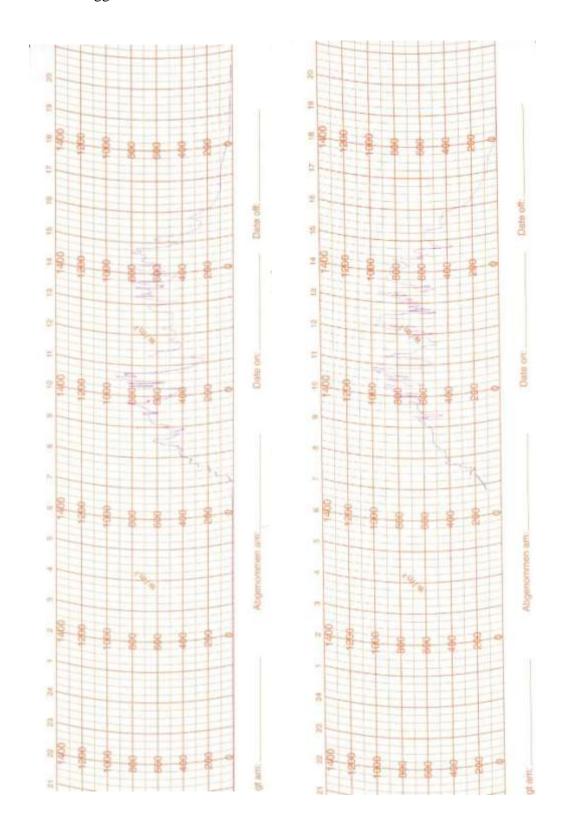
1. Tanggal 24 dan 25 Mei 2014



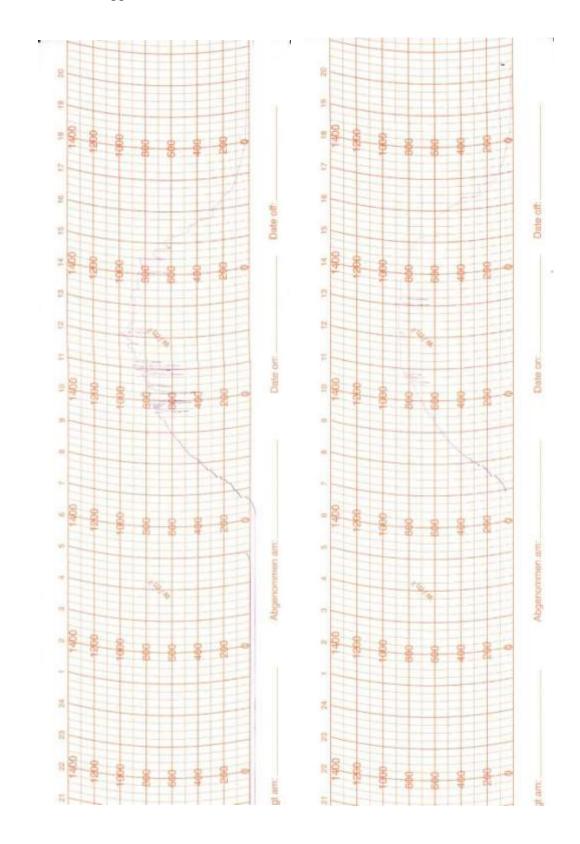
#### 2. Tanggal 26 dan 27 Mei 2014



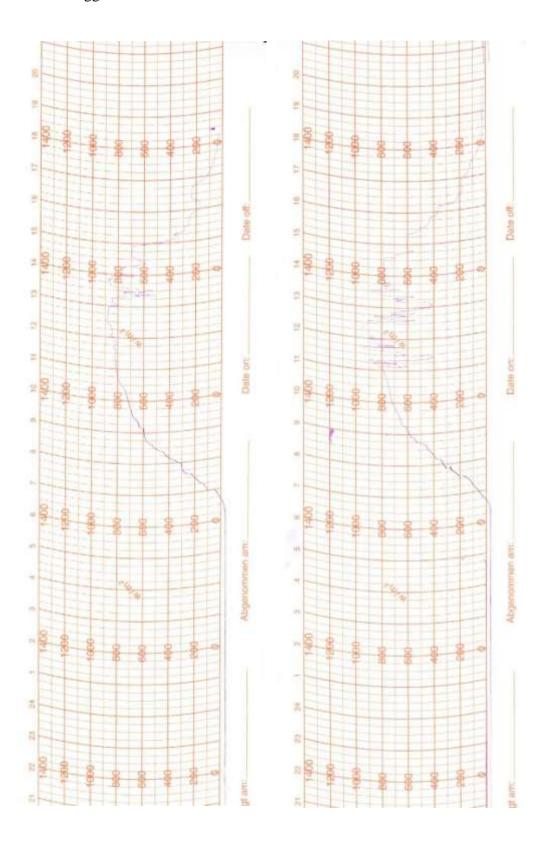
#### 3. Tanggal 28 dan 29 Mei 2014



#### 4. Tanggal 30 dan 31 Mei 2014

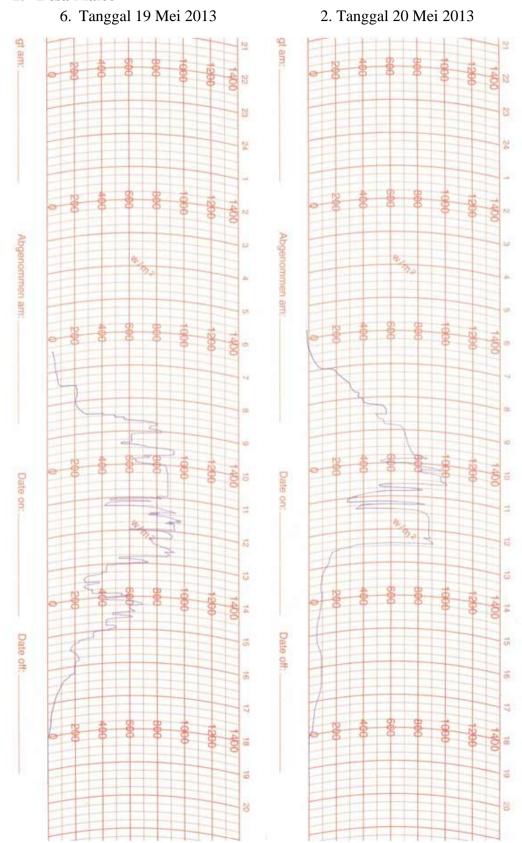


# 5. Tanggal 01 dan 02 Juni 2014



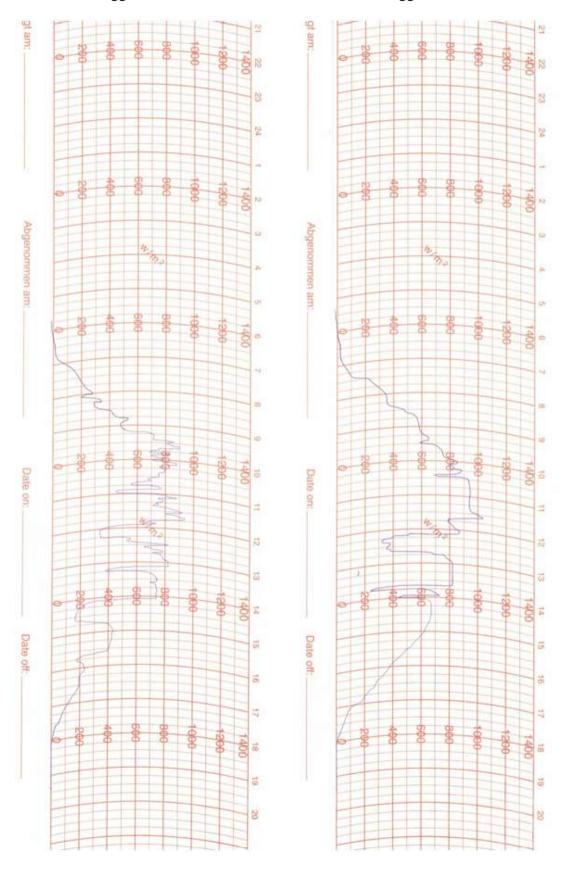
#### F. Kabupaten Pohuwato

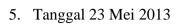
#### 2. Desa Maleo

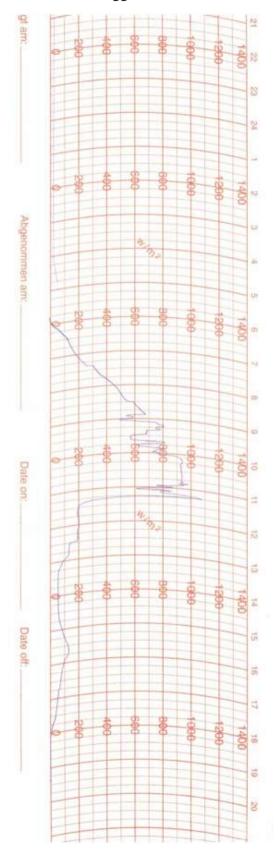


# 3. Tanggal 21 Mei 2013

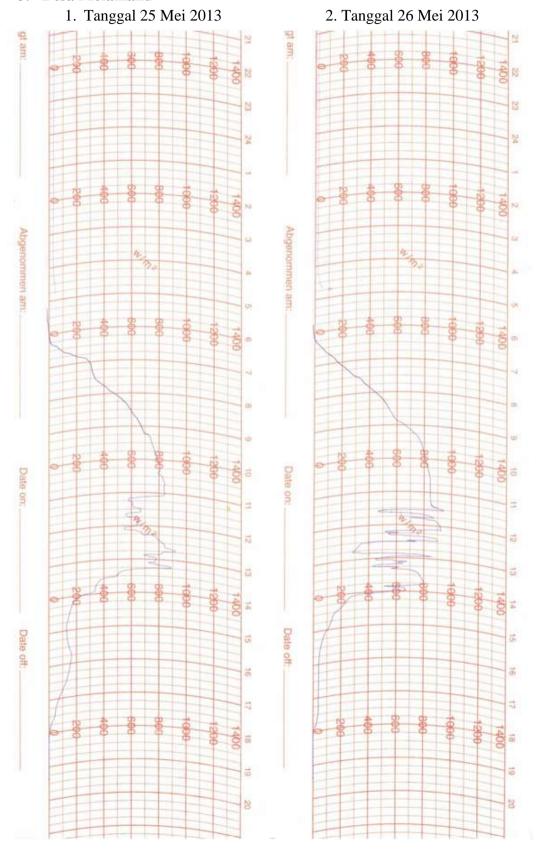
# 4. Tanggal 22 Mei 2013





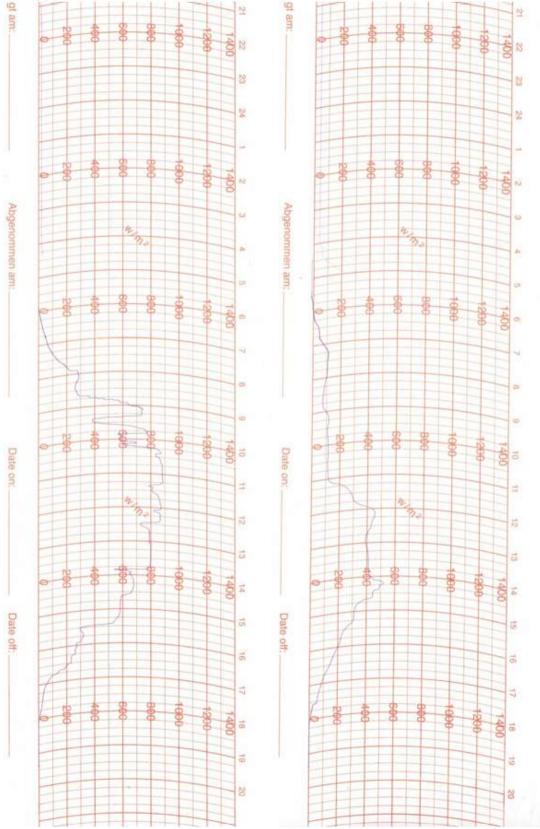


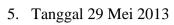
#### 3. Desa Molamahu

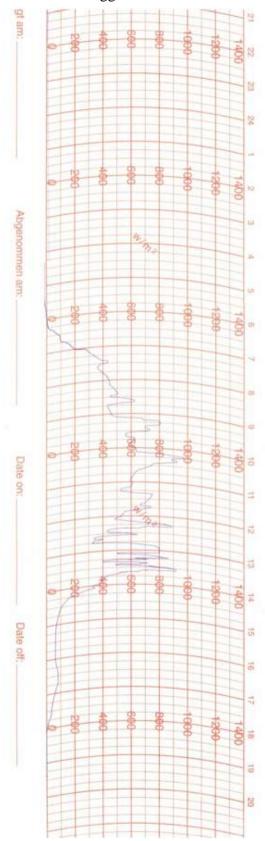


# 3. Tanggal 27 Mei 2013

# 4. Tanggal 28 Mei 2013







#### LAMPIRAN 2. Data Pengukuran Intensitas Radiasi Matahari

#### A. Kabupaten Gorontalo Utara

#### 1. Desa Potolo Atas

NO	TANICCAL	UNSUR YANG												IAM PE	NGAM/	TAN												Data Dat
NU.	TANGGAL	DIAMATI	06.00	06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	Rata-Rata
1	1 Mei 2013		0	22	140	275	430	530	640	765	800	935	916	712	940	933	870	866	710	715	605	492	412	140	85	50	0	519.32
2	2 Mei 2013	Intensitas Radiasi	0	20	145	270	410	564	665	757	820	875	650	430	945	989	865	808	791	740	679	415	390	220	175	100	0	508.92
3	3 Mei 2013	Matahari (W/m²)	0	50	140	345	525	625	705	790	890	912	962	968	960	930	932	440	132	129	145	121	107	111	100	62	0	443.24
4	4 Mei 2013	Midtatidii (W/III )	0	70	210	342	455	625	735	785	620	375	402	905	919	370	630	825	400	669	160	187	128	70	55	41	0	399.12
5	5 Mei 2013		0	30	100	240	500	600	650	740	835	815	891	780	455	347	128	60	56	156	230	355	230	75	40	12	0	333
		3	100	2					201		Rata	-rata (5	Hari)						77									440.72

#### 2. Desa Tutuwoto

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG												JAM PI	ENGAN	/ATAN												Rata-Rata
NO.	TANGGAL	DIAMATI	06.00	06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	Nata-Nata
1	25-Apr-13		0	20	60	135	545	425	315	645	800	770	1020	940	1050	675	375	565	150	65	40	37	35	30	15	5	0	348.68
2																399.44												
3	27-Apr-13	Matahari (W/m²)	0	75	201	350	470	550	640	750	670	700	760	879	860	941	645	660	540	280	235	185	142	110	70	30	0	429.72
4	28-Apr-13	iviatariari (vv/iii )	0	14	180	210	200	491	631	725	770	810	835	840	919	903	935	830	840	320	260	260	381	290	135	65	0	473.76
5	29-Apr-13		0	50	252	397	525	610	675	743	780	810	850	928	929	580	705	750	343	690	430	372	255	180	76	19	0	477.96
											Rata-	rata (	5 Hari)															425.912

#### 3. Desa Bohusami

NO	TANICCAL	UNSUR YANG												JAM PI	ENGAN	MATAN	l											Data Data
NO.	TANGGAL	DIAMATI	06.00	06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	Rata-Rata
1	05-Jun-14		0	60	106	221	380	495	595	665	718	760	810	850	870	891	705	846	690	340	600	545	359	273	100	62	29	478.8
2	06-Jun-14		0	0	90	220	375	490	580	660	700	745	785	810	831	839	839	836	829	769	685	550	405	270	91	56	28	499.32
3	07-Jun-14		0	25	155	300	460	550	640	700	742	775	810	830	875	869	869	865	835	770	675	520	365	245	80	50	29	521.36
4	08-Jun-14		0	0	25	135	280	425	540	625	685	738	778	812	831	840	840	840	840	818	760	669	520	380	265	125	55	513.04
5	09-Jun-14	Intensitas Radiasi	0	0	0	180	280	455	560	640	681	728	660	870	490	600	981	750	400	550	699	569	395	320	115	60	30	440.52
6	10-Jun-14	Matahari (W/m²)	0	0	100	240	400	506	560	629	870	900	730	1000	1020	270	730	175	240	500	360	350	185	215	105	60	30	407
7	11-Jun-14		0	10	90	230	380	500	581	630	720	760	823	870	960	660	820	885	270	95	100	100	75	73	57	39	12	389.6
8	12-Jun-14		0	35	54	110	270	258	270	380	530	889	850	928	929	780	700	750	342	890	430	371	260	176	74	18	0	411.76
9	13-Jun-14		0	0	225	210	490	565	620	689	750	805	900	982	845	285	168	171	171	185	204	135	88	80	80	80	80	352.32
10	14-Jun-14		0	0	29	65	255	230	269	160	100	115	105	78	110	540	790	460	410	405	255	250	249	209	155	110	55	216.16
											Rata	-rata (:	10 Hari	)														422.988

# B. Kabupaten Bone Bolango

# 1. Desa Meranti

NO	TANGGAL	UNSUR YANG												JAM PI	NGAN	/ATAN												Rata-Rata
NO.	TANGGAL	DIAMATI	06.00	06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	Ndld-Ndld
1	13-Apr-13		0	115	240	380	530	685	780	810	835	855	868	870	490	300	282	225	200	170	148	110	20	20	20	10	0	358.52
2	14-Apr-13	Intensitas Radiasi	0	126	280	280	486	540	667	790	800	820	945	320	260	200	105	75	50	52	105	331	289	166	120	32	0	313.56
3	15-Apr-13	Matahari (W/m²)	0	120	265	385	525	655	722	779	810	830	849	855	305	320	220	140	50	111	111	114	90	100	75	27	0	338.32
4	16-Apr-13	iviatariari (vv/iii )	0	75	100	115	185	370	445	387	610	850	700	565	555	645	575	672	695	475	541	430	252	155	110	40	0	381.88
5	17-Apr-13		0	27	100	222	390	520	670	730	786	810	835	867	912	890	887	821	261	195	200	183	170	135	100	50	0	430.44
											Rata	-rata (	5 Hari)															364.544

#### 2. Desa Tupa

NI	_	TANGGAL	UNSUR YANG												JAM P	ENGAN	//ATAN												Data Data
IN	0.	TANGGAL	DIAMATI	06.00	06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	Rata-Rata
	1	19-Apr-13		0	0	50	80	160	490	680	440	875	655	610	700	940	590	810	490	455	320	270	332	255	141	50	5	0	375.92
- 7	2	20-Apr-13	Intensitas Radiasi	0	32	115	152	195	191	191	249	270	330	536	665	740	675	1065	549	515	540	540	505	335	210	130	35	0	350.6
	3	21-Apr-13	Matahari (W/m²)	0	35	60	125	400	455	465	989	918	829	845	830	900	960	270	175	145	110	105	136	200	128	70	30	0	367.2
4	4	22-Apr-13	iviacanan (vv/m )	0	49	95	60	160	550	705	542	650	590	630	645	600	500	475	400	500	298	159	80	55	60	55	11	0	314.76
	5	23-Apr-13		0	60	100	125	200	440	565	650	725	750	800	840	375	250	390	1015	260	35	10	0	0	0	0	0	0	303.6
												Rata	a-rata	(5 Hari)															342.416

#### 3. Desa Inogaluma

NO	TANGGAL	UNSUR YANG												JAM PI	ENGAN	1ATAN	l											Rata-Rata
NO.	TANGGAL	DIAMATI	06.00	06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	Kala-Kala
1	25-Apr-14		0	0	0	65	278	540	515	455	436	445	720	585	820	837	840	810	720	609	420	335	250	165	100	69	18	401.28
2	26-Apr-14		0	3	40	250	334	450	448	450	470	535	715	830	935	580	705	265	250	190	550	270	200	200	90	50	9	352.76
3	27-Apr-14		0	20	218	313	450	550	625	675	675	712	790	871	950	450	160	230	122	210	195	95	98	100	100	60	8	347.08
4	28-Apr-14		0	0	0	100	220	370	540	455	520	755	778	822	918	840	860	520	500	550	752	550	270	176	138	108	54	431.84
5	29-Apr-14	Intensitas Radiasi	0	0	50	132	200	365	468	588	670	730	780	760	740	630	500	400	380	350	565	500	415	395	290	105	20	401.32
6	30-Apr-14	Matahari (W/m²)	0	0	0	90	300	450	560	708	830	620	742	670	500	720	285	236	80	89	90	80	66	52	52	50	10	291.2
7	01-May-14		0	19	62	269	475	500	695	780	801	780	468	490	420	680	130	267	178	350	143	130	106	83	55	21	16	316.72
8	02-May-14		0	0	4	34	85	100	165	270	297	300	351	388	441	505	600	590	305	400	315	356	305	210	160	80	30	251.64
9	03-May-14		10	55	138	390	520	380	600	700	730	640	600	1030	165	310	350	315	309	390	395	295	210	125	100	60	28	353.8
10	04-May-14		10	20	28	71	89	490	750	800	1000	800	920	500	1059	560	495	500	540	340	585	490	190	110	130	70	27	422.96
		<u> </u>									Rata	-rata (:	LO Hari	)														357.06

#### C. Kabupaten Gorontalo

#### 1. Desa Polohungo

NO	TANGGAL	UNSUR YANG												JAM PI	ENGAN	/ATAN	l											Rata-Rata
INO	TANGGAL	DIAMATI	06.00	06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	Nata-Nata
1	07-Apr-13		0	50	86	200	152	132	300	645	850	322	560	662	463	200	159	160	230	219	175	140	100	105	75	23	0	240.32
2	08-Apr-13	Intensitas Radiasi	0	41	60	100	145	270	395	500	800	858	765	1030	1075	746	400	378	325	45	42	30	28	23	16	10	0	323.28
3	09-Apr-13	Matahari (W/m²)	0	15	89	288	430	562	705	745	801	830	849	863	871	875	860	630	310	130	119	100	55	50	60	48	0	411.4
4	10-Apr-13	ividialidii (vv/iii )	0	26	62	235	240	520	780	551	935	905	905	915	880	740	680	395	400	740	540	165	238	200	140	70	0	450.48
5	11-Apr-13		0	35	50	112	270	260	270	380	540	887	625	595	960	945	640	575	310	240	310	135	132	135	100	30	0	341.44
											Rata	-rata (	5 Hari)															353.384

#### 2. Desa Bongohulawa

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG												JAM PI	ENGAN	NATAN												Rata-Rata
NO.	TANGGAL	DIAMATI	06.00	06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	Nata-Nata
1	01-Apr-13		0	69	160	432	531	628	716	790	889	910	961	965	960	950	933	460	80	81	190	440	200	130	55	32	0	462.48
2	02-Apr-13	Intensitas Radiasi	0	72	145	300	455	632	721	735	788	823	870	895	910	905	800	869	765	695	190	92	45	17	2	0	0	469.04
3	03-Apr-13	Matahari (W/m²)	0	10	39	225	415	350	229	860	490	182	225	720	590	720	915	537	700	479	485	440	292	190	139	70	0	372.08
4	04-Apr-13	iviacariari (vv/m )	0	55	95	131	165	190	426	512	585	840	856	792	849	945	670	740	560	385	440	160	119	130	50	32	0	389.08
5	05-Apr-13		0	0	125	310	400	605	651	715	755	791	815	860	917	510	445	437	218	115	90	268	235	196	115	25	0	383.92
											Rat	a-rata	(5 Hari	)														415.32

# 3. Desa Buhu

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG												JAM PI	ENGAN	//ATAN												Data Data
NO.	TANGGAL	DIAMATI	06.00	06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	Rata-Rata
1	17-Jun-14		0	0	5	70	349	443	521	660	460	760	850	959	947	830	660	680	435	237	220	237	156	132	130	111	78	397.2
2	18-Jun-14		0	0	27	100	102	268	300	506	799	396	355	475	535	590	446	475	590	520	338	325	295	175	95	60	41	312.52
3	19-Jun-14		0	0	39	90	146	198	276	355	860	630	685	860	850	880	758	520	380	410	440	450	238	226	184	110	45	385.2
4	20-Jun-14		0	0	5	36	56	121	216	405	465	601	740	880	860	471	460	740	945	610	370	359	223	100	53	54	50	352.8
5	21-Jun-14	Intensitas Radiasi	0	17	110	265	380	560	615	675	729	769	750	960	640	970	938	938	890	879	760	639	400	258	150	80	46	536.72
6	22-Jun-14	Matahari (W/m²)	0	5	60	230	400	400	600	600	765	800	832	845	873	920	969	729	735	730	589	548	440	323	175	130	60	510.32
7	23-Jun-14		0	20	65	268	420	571	641	740	660	800	773	840	850	859	840	839	650	555	495	330	185	150	106	71	43	470.84
8	24-Jun-14		0	13	95	245	376	470	550	496	700	720	745	500	700	559	971	900	295	268	284	415	295	341	188	100	56	411.28
9	25-Jun-14		0	50	255	350	460	528	650	700	729	810	830	880	885	890	890	880	810	780	610	400	250	190	108	50	20	520.2
10	26-Jun-14		0	20	85	211	380	521	600	680	650	841	930	862	810	700	500	869	715	700	623	520	325	227	158	81	40	481.92
		<u> </u>									Rata	-rata (:	10 Hari	)														437.9

# D. Kabupaten Boalemo

# 1. Desa Tapadaa

NO.	TANGGAL	LINCUP VANC DIAMATI												JAM PI	ENGAN	//ATAN												Rata-Rata
NO.	TANGGAL	UNSUR YANG DIAMATI	06.00	06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	Nata-Nata
1	7 Mei 2013		0	10	25	81	300	312	480	785	785	831	273	308	230	715	885	450	340	410	500	38	10	7	5	0	0	311.2
2	8 Mei 2013	Intensitas Radiasi	0	30	90	109	118	135	150	410	570	619	1052	640	502	325	268	145	75	46	40	40	40	40	39	28	0	220.44
3	9 Mei 2013	Matahari (W/m²)	0	12	20	280	550	588	550	830	785	670	469	491	745	959	540	243	228	91	118	80	65	62	48	35	0	338.36
4	10 Mei 2013	iviataliali (vv/iii )	0	60	305	330	400	560	740	611	659	815	425	1080	585	1010	195	159	157	158	157	176	190	195	197	59	0	368.92
5	11 Mei 2013		0	28	56	102	144	205	300	280	534	510	930	855	431	517	610	209	105	57	30	31	31	34	35	29	0	242.52
										F	Rata-ra	ta (5 H	ari)															296.288

# 2. Desa Polohungo

N	$^{-}$	TANGGAL	UNSUR YANG												JAM PI	ENGAN	NATAN												Rata-Rata
IN	0.	TANGGAL	DIAMATI	06.00	06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	Nata-Nata
1	1	13 Mei 2013		0	240	440	431	570	705	774	815	965	941	320	90	210	230	195	98	37	27	27	27	27	27	25	21	0	289.68
2	2	14 Mei 2013	Intensitas Radiasi	0	69	75	130	142	260	490	459	562	760	550	535	960	780	743	517	423	405	190	100	86	80	70	39	0	337
3	3	15 Mei 2013	Matahari (W/m²)	0	80	319	360	482	751	898	839	800	987	455	262	230	315	830	470	623	410	255	220	190	102	70	29	0	399.08
4	4	16 Mei 2013	iviataliali (vv/iii )	0	215	285	377	350	540	837	840	881	500	940	310	315	145	85	90	142	160	178	174	125	85	55	30	0	306.36
	5	17 Mei 2013		0	0	40	132	230	450	702	768	792	820	822	827	820	845	846	200	673	674	245	120	118	40	21	19	0	408.16
												Rata-	rata (5	Hari)															348.056

# 3. Desan Tutulo

NO	TANGGAL	UNSUR YANG												JAM PE	ENGAN	//ATAN	l											Data Data
NO.	TANGGAL	DIAMATI	06.00	06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	Rata-Rata
1	24-May-14		0	0	90	169	330	590	570	575	762	931	850	200	200	150	90	54	53	59	81	125	96	81	89	60	26	249.24
2	25-May-14		0	35	90	106	117	137	150	400	570	618	921	640	500	430	390	410	425	447	318	250	200	140	88	51	0	297.32
3	26-May-14		0	0	25	130	350	480	668	791	800	800	940	330	260	198	105	77	50	54	105	330	90	184	180	80	37	282.56
4	27-May-14		0	0	0	82	110	340	425	645	670	721	840	849	750	630	897	810	830	380	170	370	190	150	105	80	25	402.76
5	28-May-14	Intensitas Radiasi	0	0	0	89	400	590	549	660	495	800	270	500	452	480	500	690	560	700	400	252	200	100	95	79	43	356.16
6	29-May-14	Matahari (W/m²)	0	0	133	220	425	521	545	615	820	830	610	650	520	930	760	660	842	610	550	449	310	159	81	80	12	453.28
7	30-May-14		0	0	15	257	580	510	610	699	712	700	520	882	959	886	880	850	850	652	660	455	280	155	91	59	32	491.76
8	31-May-14		0	0	61	168	300	443	545	605	700	770	862	866	870	880	881	865	862	800	750	600	510	250	110	65	39	512.08
9	01-Jun-14		0	0	90	206	330	513	595	680	720	770	810	816	840	880	840	535	755	640	565	270	175	235	119	60	30	458.96
10	02-Jun-14		0	0	58	151	330	445	585	660	716	746	782	705	835	900	440	885	776	780	606	500	372	190	175	10	45	467.68
											Rata	rata (1	LO Hari	)														397.18

# E. Kabupaten Pohuwato

# 1. Desa Maleo

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG												JAM PI	ENGAN	//ATAN	I											Data Data
NO.	TANGGAL	DIAMATI	06.00	06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	Rata-Rata
1	19 Mei 2013		0	48	62	210	205	490	830	860	845	880	830	820	830	850	615	276	590	480	445	168	199	102	49	22	0	428.24
2	20 Mei 2013	Intensitas Radiasi	0	19	120	290	380	566	695	739	720	970	315	855	879	270	130	90	92	72	59	82	92	92	65	38	0	305.2
3	21 Mei 2013	Matahari (W/m²)	0	12	70	184	280	370	480	811	730	750	700	920	355	820	820	750	739	167	431	400	231	191	115	55	0	415.24
4	22 Mei 2013	iviatariari (vv/iii )	0	23	50	225	345	480	580	670	855	930	741	1000	860	360	820	820	470	670	622	510	378	275	135	52	0	474.84
5	23 Mei 2013		0	120	182	323	455	590	570	575	762	931	865	200	200	150	91	55	55	59	84	125	95	72	51	39	0	265.96
											Rata	-rata (	5 Hari)															377.896

### 2. Desa Molamahu

NO	TANCCAL	UNSUR YANG												JAM P	ENGA	/ATAN	I											Data Data
NO	TANGGAL	DIAMATI	06.00	06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	Rata-Rata
1	25 Mei 2013		0	80	295	335	475	595	671	750	790	828	840	670	640	830	780	490	250	150	130	145	158	130	72	43	0	405.88
2	26 Mei 2013	Intensitas Radiasi	0	60	172	310	445	540	660	775	807	840	845	930	914	740	500	765	650	160	100	52	40	40	38	39	0	416.88
3	27 Mai 2012	Matahari (W/m²)	0	30	62	135	284	269	645	443	583	850	881	807	872	730	791	800	660	662	580	300	270	230	60	29	0	438.92
4	28 Mei 2013	iviacariari (vv/iii )	0	42	75	108	100	79	100	110	113	110	118	285	430	429	389	410	425	443	316	250	200	143	85	55	0	192.6
5	29 Mei 2013		0	85	200	426	447	450	457	720	630	749	601	729	529	595	800	895	330	108	69	61	61	80	60	35	0	364.68
											Rata-	-rata (	5 Hari)															363.792

# 3. **Desa Tunas Jaya**

NO	TANGGAL	UNSUR YANG												JAM PE	NGAN	1ATAN	l											Data Data
NO.	TANGGAL	DIAMATI	06.00	06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	Rata-Rata
1	10-May-14		0	0	20	50	245	246	255	340	420	690	680	770	660	670	478	169	83	75	112	113	77	70	55	52	32	254.48
2	11-May-14		0	0	24	105	362	540	660	686	700	769	738	745	740	640	620	640	527	465	372	330	239	220	82	64	40	412.32
3	12-May-14		0	0	25	150	268	390	565	660	700	716	731	821	940	580	536	820	770	385	410	175	192	165	120	72	38	409.16
4	13-May-14		0	0	20	180	377	445	560	670	710	735	850	390	230	138	370	326	341	140	230	370	230	54	39	30	25	298.4
5	14-May-14	Intensitas Radiasi	0	0	50	154	240	439	540	581	585	500	544	510	450	240	800	600	525	445	600	423	220	200	125	50	26	353.88
6	15-May-14	Matahari (W/m²)	0	0	0	55	145	295	590	451	451	560	860	712	509	375	958	490	530	600	529	410	300	200	150	49	24	369.72
7	16-May-14		0	0	0	0	150	245	490	565	600	665	719	833	760	810	750	720	380	783	240	109	220	61	50	29	20	367.96
8	17-May-14		0	35	120	205	350	390	635	660	665	672	660	580	375	570	618	558	700	555	390	315	245	220	150	65	27	390.4
9	18-May-14		0	0	50	160	290	420	349	565	746	695	800	860	800	660	480	845	850	500	635	500	348	260	183	88	40	444.96
10	19-May-14		0	206	284	376	540	838	840	882	880	811	838	841	919	901	935	810	840	319	261	260	383	291	132	67	0	538.16
	·										Rata-	-rata (1	LO Hari															383.944

# LAMPIRAN 3. Data Pengukuran Kecepatan Angin

# A. Kabupaten Gorontalo Utara

### 1. Desa Potolo Atas

a. Tabel pengukuran kecepatan angin (Knot)

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG DIAMATI						JAM	PENGAMA	TAN						Rata-rata
NO.	TANGGAL	(Knot)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-Tata
1	1 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	2	3	3	8	0	6	0	0	0	1.69
2	2 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	5	3	5	6	6	0	3	2	3	0	0	2.54
3	3 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	2	0	4	5	2	0	0	0	1.00
4	4 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	0	5	7	3	2	0	0	0	1.31
5	5 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	5	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0.69
			·		·	Rat	ta-rata (5 H	ari)							·	1.45

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG DIAMATI						JAM	PENGAMA	TAN						Rata-rata
NO.	TANGGAL	(m/s)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-Tata
1	1 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	1.03	1.54	1.54	4.11	0	3.08	0	0	0	0.87
2	2 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	2.06	1.54	2.57	3.08	3.08	0	1.54	1.03	1.54	0	0	1.26
3	3 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	1.03	0	2.06	2.57	1.03	0	0	0	0.51
4	4 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	0	2.57	3.59	1.54	1.03	0	0	0	0.67
5	5 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	2.57	0	1.03	0	1.03	0	0	0	0	0	0.36
						Rat	ta-rata (5 H	ari)								0.74

### 2. Desa Tutuwoto

a. Tabel pengukuran kecepatan angin (Knot)

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG DIAMATI						JAM	PENGAMA	TAN						Rata-rata
NO.	TANGGAL	(Knot)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-Iata
1	25-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	4	3	0	3	3	2	0	0	0	0	1.15
2	26-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	2	0	2	2	3	4	6	2	0	0	1.62
3	27-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0.54
4	28-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	3	4	4	5	6	2	2	2	0	0	2.15
5	29-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	0	7	0	3	0	0	0	0	0.77
						Rat	ta-rata (5 H	lari)								1.25

NO	TANGGAL	UNSUR YANG DIAMATI						JAM	PENGAMA	TAN						Rata-rata
NO.	TANGGAL	(m/s)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-Tata
1	25-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	2.06	1.54	0	1.54	1.54	1.03	0	0	0	0	0.59
2	26-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	1.03	0	1.03	1.03	1.54	2.06	3.08	1.03	0	0	0.83
3	27-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	2.57	0	0	0	0	1.03	0	0	0	0.28
4	28-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	1.54	2.06	2.06	2.57	3.08	1.03	1.03	1.03	0	0	1.11
5	29-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	0	3.54	0	1.54	0	0	0	0	0.39
						Ra	ta-rata (5 H	lari)								0.64

3. Kabupaten Gorontalo Utara Desa Bohusami

<b>3.</b> .	Kabupaten C	<del>forontalo Utal</del>	ra Desa	Bonus	amı											
NO.	TANGGAL	UNSUR YANG						JAM I	PENGAM	IATAN						Rata-rata
NO.	TANGGAL	DIAMATI (m/s)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Kata-rata
1	5-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	2.06	2.06	1.03	2.06	0	3.08	2.57	1.03	0	0	1.07
2	6-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	2.06	0	2.06	2.06	0	2.06	1.54	0	0	0	0.75
3	7-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	2.06	1.54	0	1.54	0	1.54	1.03	0	0	0	0.59
4	8-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	1.03	2.06	2.57	1.54	0	2.57	1.03	1.03	0	0	0.91
5	9-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
6	10-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	0	1.03	0	0	2.06	0	2.57	0	0	0	0	0	0.44
7	11-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	2.57	0	0	4.1	2.57	0	0	0	2.06	0	0	0	0.87
8	12-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	2.57	3.08	4.11	0	3.6	0	0	0	0	0	1.03
9	13-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	2.06	1.54	2.06	0	2.57	0	2.06	0	0	0	0.79
10	14-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	0	1.03	1.54	2.06	1.03	0	2.06	0	0	1.54	0	0	0.71
					]	Rata-rata (	(5 Hari)									0.72

# **B.** Kabupaten Bone Bolango

### 1. Desa Meranti

a. Tabel pengukuran kecepatan angin (Knot)

NO	TANGGAL	UNSUR YANG DIAMATI						JAM	PENGAMA	TAN						Rata-rata
NO.	TANGGAL	(Knot)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-Iata
1	13-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	2	6	6	7	2	0	2	0	0	1.92
2	14-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	4	2	2	3	3	0	0	0	0	1.08
3	15-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	4	2	4	6	5	2	4	0	0	2.08
4	16-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	2	3	4	0	12	0	0	0	0	0	1.62
5	17-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	2	4	0	5	5	0	2	0	0	0	1.38
						Ra	ta-rata (5 H	lari)								1.62

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG DIAMATI						JAM	PENGAMA	TAN						Rata-rata
NO.	TANGGAL	(m/s)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-Tata
1	13-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	1.03	3.08	3.08	3.59	1.03	0	1.03	0	0	0.99
2	14-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	2.06	1.03	1.03	1.54	1.54	0	0	0	0	0.55
3	15-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	2.06	1.03	2.06	3.08	2.57	1.03	2.06	0	0	1.07
4	16-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	1.03	1.54	2.06	0	6.17	0	0	0	0	0	0.83
5	17-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	1.03	2.06	0	2.57	2.57	0	1.03	0	0	0	0.71
						Ra	ta-rata (5 H	lari)								0.83

# 2. Desa Tupa

a. Tabel pengukuran kecepatan angin (Knot)

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG DIAMATI						JAM	PENGAMA	TAN						Rata-rata
NO.	TANGGAL	(Knot)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-Tata
1	19-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	3	6	0	2	6	0	0	0	0	0	1.31
2	20-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0	4	0	0	1.23
3	21-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	0	0	0	0.62
4	22-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	3	5	2	0	2	0	0	0	0	0.92
5	23-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
						Ra	ta-rata (5 H	lari)								0.82

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG DIAMATI						JAM	PENGAMA	TAN						Rata-rata
NO.	TANGGAL	(m/s)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-Iata
1	19-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	1.54	3.08	0	1.03	3.08	0	0	0	0	0	0.67
2	20-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	3.08	3.08	0	0	0	0	2.06	0	0	0.63
3	21-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	0	0	1.03	1.54	1.54	0	0	0	0.32
4	22-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	1.54	2.57	1.03	0	1.03	0	0	0	0	0.47
5	23-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
						Rat	ta-rata (5 H	lari)								0.42

3. Desa Inogaluma

3.	Desa Inogan	uma														
NO.	TANGGAL	UNSUR YANG						JAM F	PENGAM	IATAN						Data mata
NO.	TANGGAL	DIAMATI (m/s)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Rata-rata
1	25-Apr-2014	KEC. ANGIN	0	0	1.03	0	0	2.06	0	2.06		0	0	0	0	0.43
2	26-Apr-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	2.06	0	1.54	2.06	0	0	0	0	0.44
3	27-Apr-2014	KEC. ANGIN	0	0	1.03	1.03	0	1.03	0	0	1.03	0	0	0	0	0.32
4	28-Apr-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	1.54	1.03	1.03	0	2.06	0	0	0	0	0	0.44
5	29-Apr-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	2.57	0	1.03	0	1.03	1.54	0	0	0	0	0.47
6	30-Apr-2014	KEC. ANGIN	0	0	2.57	0.51	3.6	2.57	0	3.6	2.57	0	0	0	0	1.19
7	1-May-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	2.06	0	0	0	0	0	1.54	0	0	0	0.28
8	2-May-2014	KEC. ANGIN	0	0	1.03	0	1.03	0	0	1.54	0	0	2.06	0	0	0.44
9	3-May-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	0	1.03	1.54	1.54	0	2.57	0	1.03	0	0	0.59
10	4-May-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	1.03	2.06	0	2.57	0	2.57	0	1.03	0	0	0.71
					R	ata-rata (1	10 Hari)									0.53

# C. Kabupaten Gorontalo

# 1. Desa Polohungo

a. Tabel pengukuran kecepatan angin (Knot)

NO	TANGGAL	UNSUR YANG DIAMATI						JAM	PENGAMA	TAN						Rata-rata
NO.	TANGGAL	(Knot)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-Tata
1	7-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	4	3	3	8	0	0	0	0	0	1.38
2	8-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	2	0	2	0	0	3	0	0	4	0	0	0.85
3	9-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	2	2	3	3	2	5	4	3	0	0	1.85
4	10-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	2	2	3	2	4	2	3	0	0	0	0	1.38
5	11-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.46
						Rat	a-rata (5 H	aria)								1.18

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG DIAMATI						JAM	PENGAMA	TAN						Rata-rata
NO.	TANGGAL	(m/s)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-rata
1	7-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	2.06	1.54	1.54	4.11	0	0	0	0	0	0.71
2	8-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	1.03	0	1.03	0	0	1.54	0	0	2.06	0	0	0.44
3	9-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	1.03	1.03	1.54	1.54	1.03	2.57	2.06	1.54	0	0	0.95
4	10-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	1.03	1.03	1.54	1.03	2.06	1.03	1.54	0	0	0	0	0.71
5	11-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	1.54	1.54	0	0	0	0	0	0	0	0	0.24
						Rat	a-rata (5 H	aria)								0.61

# 2. Desa Bongohulawa

a. Tabel pengukuran kecepatan angin (Knot)

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG DIAMATI						JAM	PENGAMA	TAN						Rata-rata
NO.	TANGGAL	(Knot)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-Tata
1	1-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	2	3	5	8	0	6	0	0	0	0	1.85
2	2-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0.54
3	3-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	2	0	0	3	4	5	0	2	0	0	1.23
4	4-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	4	3	2	5	0	0	0	0	1.08
5	5-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	3	2	4	5	5	3	0	0	0	0	1.69
						Rat	a-rata (5 H	ari)								1.28

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG DIAMATI						JAM	PENGAMA	TAN						Rata-rata
NO.	TANGGAL	(m/s)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-Tata
1	1-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	1.03	1.54	2.57	4.11	0	3.08	0	0	0	0	0.95
2	2-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	2.06	0	0	0	0	1.54	0	0	0	0	0.28
3	3-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	1.03	0	0	1.54	2.06	2.57	0	1.03	0	0	0.63
4	4-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	2.06	1.54	1.03	2.57	0	0	0	0	0.55
5	5-Apr-13	KEC. ANGIN	0	0	0	1.54	1.03	2.06	2.57	2.57	1.54	0	0	0	0	0.87
						Rat	a-rata (5 H	ari)								0.66

#### 3. Desa Buhu

<u>J.</u>	Desa Dullu															
NO.	TANGGAL	UNSUR YANG						JAM I	PENGAM	IATAN						Rata-
NO.	TANGGAL	DIAMATI (m/s)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	rata
1	17-Jun-2014	KEC. ANGIN	0		1.03	1.54	3.08	3.08	0	4.11	4.11	0	0	0	0	1.41
2	18-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	1.03	1.03	1.03	0	0	0	1.54	0	0	0	0	0	0.36
3	19-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	1.03	2.57	2.57	0	1.03	2.06	0	0	0	0	0.71
4	20-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	0	1.03	0	1.03	2.57	0	1.03	0	3.6	3.08	0	0	0.95
5	21-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	1.54	2.06	2.57	0	2.06	3.08	2.06	2.06	0	0	1.19
6	22-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	0	1.03	3.08	2.06	2.06	0	2.57	0	2.57	0	0	0	1.03
7	23-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	0	1.54	2.57	1.03	0	0	1.03	0	0	0	0.47
8	24-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	1.03	0	0	1.54	0	2.06	2.57	0	1.03	0	0.63
9	25-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	1.03	1.03	1.54	1.54	0	1.03	2.57	2.06	1.54	0	0.95
10	26-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	1.03	1.03	3.08	3.08	0	3.58	1.03	0	0	0	0.99
					R	lata-rata (	10 Hari)									0.87

# D. Kabupaten Boalemo

# 1. Desa Tapadaa

a. Tabel pengukuran kecepatan angin (Knot)

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG DIAMATI						JAM	PENGAMA	TAN						Rata-rata
NO.	TANGGAL	(Knot)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-rata
1	7 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	3	3	6	4	0	0	0	0	1.23
2	8 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	6	3	2	0	0	0	0	0	0	0.85
3	9 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	3	0	3	3	2	0	0	0	0	0	0.85
4	10 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	2	2	0	0	3	2	0	0	0	0.69
5	11 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	4	2	3	4	4	2	0	0	0	1.46
						Rat	a-rata (5 H	ari)								1.02

NO	. TANGGAL	UNSUR YANG DIAMATI						JAM	PENGAMA	TAN						Rata-rata
NO	IANGGAL	(m/s)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-rata
1	7 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	1.54	1.54	3.08	2.06	0	0	0	0	0.63
2	8 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	3.08	1.54	1.03	0	0	0	0	0	0	0.43
3	9 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	1.54	0	1.54	1.54	1.03	0	0	0	0	0	0.43
4	10 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	1.03	1.03	0	0	1.54	1.03	0	0	0	0.36
5	11 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	2.06	1.03	1.54	2.06	2.06	1.03	0	0	0	0.75
						Rat	ta-rata (5 H	ari)								0.52

# 2. Desa Polohungo

a. Tabel pengukuran kecepatan angin (Knot)

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG DIAMATI						JAM	PENGAMA	TAN						Rata-rata
NO.	TANGGAL	(Knot)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-tata
1	13 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	4	0	5	3	0	0	0	0	0	0.92
2	14 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	4	4	0	0	2	3	3	2	0	0	1.38
3	15 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	3	3	0	2	0	0	0	0	0	0.62
4	16 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	4	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0.85
5	17 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	2	3	4	6	2	0	0	0	0	0	1.31
Rata-rata (5 Hari)													1.02			

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG DIAMATI						JAM	PENGAMA	TAN						- Rata-rata
NO.	TANGGAL	(m/s)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-rata
1	13 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	2.06	0	2.57	1.54	0	0	0	0	0	0.47
2	14 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	2.06	2.06	0	0	1.03	1.54	1.54	1.03	0	0	0.71
3	15 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	1.54	1.54	0	1.03	0	0	0	0	0	0.32
4	16 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	2.06	2.06	0	0	1.54	0	0	0	0	0	0.44
5	17 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	1.03	1.54	2.06	3.08	1.03	0	0	0	0	0	0.67
Rata-rata (5 Hari)												0.52				

### 3. Desa Tutulo

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG						JAM I	PENGAM	IATAN						D-44-
NO.	TANGGAL	DIAMATI (m/s)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Rata-rata
1	24-May-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	2.06	0	2.57	2.06	0	0	0	0	0.51
2	25-May-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
3	26-May-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	0	0	0	3.08	1.03	1.03	0	0	0.40
4	27-May-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	3.6	3.6	2.57	0	1.54	0	1.54	0	0	0	0.99
5	28-May-2014	KEC. ANGIN	0	0	1.03	1.54	0	4.63	0	2.06	0	2.57	1.54	0	0	1.03
6	29-May-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
7	30-May-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	1.03	1.54	2.57	4.11	0	0	3.08	0	0	0	0.95
8	31-May-2014	KEC. ANGIN	0	1.03	0	1.03	2.06	1.54	2.06	3.08	0	2.06	1.54	1.03	0	1.19
9	1-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	0	2.06	1.54	1.54	0	4.11	0	0	0	0	0.71
10	2-Jun-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	0	1.03	1.54	1.54	0	2.57	0	1.03	0	0	0.59
					F	Rata-rata (	10 Hari)									0.64

# E. Kabupaten Pohuwato

## 1. Desa Maleo

a. Table pengukuran kecepatan angin (Knot)

NO	TANGGAL	UNSUR YANG						JAM	PENGAMA	TAN						Rata-rata
NO	TANGGAL	DIAMATI (Knot)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-Tata
1	19 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
2	20 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	2	4	4	2	2	0	0	0	0	0	1.08
3	21 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0.85
4	22 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	2	2	4	3	2	0	0	0	0	0	1.00
5	23 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.15
Rata-rata (5 Hari)													0.77			

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG						JAM	PENGAMA	TAN						Rata-rata
NO.	TANGGAL	DIAMATI (m/s)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-rata
1	19 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
2	20 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	1.03	2.06	2.06	1.03	1.03	0	0	0	0	0	0.55
3	21 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	2.57	3.08	0	0	0	0	0	0	0	0.43
4	22 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	1.03	1.03	2.06	1.54	1.03	0	0	0	0	0	0.51
5	23 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.03	0	0	0.08
Rata-rata (5 Hari)												0.40				

### 2. Desa Molamahu

a. Tabel pengukuran kecepatan angin (Knot)

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG DIAMATI						JAM	PENGAMA	TAN						Rata-rata
NO.	TANGGAL	(Knot)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-Tata
1	25 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	2	3	5	3	2	2	0	0	1.31
2	26 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	5	4	0	3	2	0	0	0	0	1.08
3	27 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	4	3	2	0	0	0	3	4	0	0	1.23
4	28 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	3	2	3	0	3	0	0	0	0	0.85
5	29 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0.46
Rata-rata (5 Hari)												0.98				

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG DIAMATI						JAM	PENGAMA	TAN						Rata-rata
NO.	TANGGAL	(m/s)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Nata-Tata
1	25 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	1.03	1.54	2.57	1.54	1.03	1.03	0	0	0.67
2	26 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	2.57	2.06	0	1.54	1.03	0	0	0	0	0.55
3	27 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	2.06	1.54	1.03	0	0	0	1.54	2.06	0	0	0.63
4	28 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	0	0	1.54	1.03	1.54	0	1.54	0	0	0	0	0.43
5	29 Mei 2013	KEC. ANGIN	0	0	1.03	0	0	0	2.06	0	0	0	0	0	0	0.24
Rata-rata (5 Hari)													0.51			

# 3. Desa Tunas Jaya

NO.	TANGGAL	UNSUR YANG						JAM I	PENGAM	IATAN						Rata-rata
NO.	TANGGAL	DIAMATI (m/s)	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	Kata-rata
1	10-May-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	0	2.06	1.54	0	1.03	2.57		0	0	0	0.60
2	11-May-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	1.03	1.54	1.03	2.06	0	1.03	1.54	0	0	0	0.63
3	12-May-2014	KEC. ANGIN	0	0	0		2.06	1.03	1.03	0	1.54	1.54	0	0	0	0.60
4	13-May-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	1.54	3.08	0	1.03	0	3.08	0	0	0	0	0.67
5	14-May-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
6	15-May-2014	KEC. ANGIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
7	16-May-2014	KEC. ANGIN	0	0	3.08	0	1.54	3.6	0	0	3.08	0	0	0	0	0.87
8	17-May-2014	KEC. ANGIN	1.03	0	0	2.57	2.57	2.57	3.08	0	3.6	2.06	2.57	1.03	0	1.62
9	18-May-2014	KEC. ANGIN	0	0	1.54	3.08	0	4.11	0	3.6	2.06	1.03	2.06	0	0	1.34
10	19-May-2014	KEC. ANGIN	0	1.03	3.08	0	3.6	4.11	0	3.6	3.6	1.03	0	0	0	1.54
	Rata-rata (5 Hari) 0.													0.79		

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian









# Lampiran 5. Personalia Tenaga peneliti beserta Kualifikasinya

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP TPP

### A. IDENTITAS DIRI

1	Nama Lengkap	Lanto Mohamad Kamil Amali.,ST.,MT
2	Jabatan Fungsional	Lektor
3	Jabatan Struktural	Kepala Laboratorium Teknik Elektro Universitas Negeri Gorontalo
4	NIP	197704042001121001
5	Tempat/Tgl Lahir	Gorontalo/ 4 April 1977
6	Alamat Rumah	Perum Graha 42 Tahap 2 Blok D/3 Jl. Andalas Komp. Terminal 42 Andalas
7	Mobile Phone	085240073797
8	Alamat Kantor	Jl. Jend.Sudirman No.6 Kota Gorontalo
9	Telp/Faks	0435-821125/ 0435-821183
10	e-mail	Kamilamali_gtlo@yahoo.co.id
11	Lulusan yang telah	D3 = 10 Orang
	dihasilkan	
12	Mata kuliah yang	Pembangkit Tenaga Listrik
	Diampu	Dasar Teknik Tenaga Listrik
		Iluminasi dan Instalasi Listrik
		Instalasi Teknik Tenaga Listrik

### B. RIWAYAT PENDIDIKAN

	S-1	S-2
Perguruan Tinggi	Universitas Muhammadiyah Jakarja	Universitas Hasanuddin-Makassar
Bidang Ilmu	Teknik Tenaga Listrik	Teknik Energi Listrik
Tahun masuk-lulus	1995-2000	2007-2009
Judul	Analisa Penentuan Lokasi Kapasitor Pada	Pemetaan Intensitas Polusi Pada
skripsi/thesis/disertasi	Jaringan Tegangan Menengah 20 kV di	Isolator Jaringan Transmisi
	Daerah kerja PT.PLN (Persero) Distribusi	
	Jakarta Raya dan Tangerang	
Nama	Ir. Bambang Hermawanto., M.Sc	Prof. Dr. Ir. H. Muh. Arief., Dipl.Ing
Pembimbing/Promotor	Ir. Erwin Dermawan., M.Sc	Prof. Dr.Ir. H. Salama Manjang.,MT

### C. PENGALAMAN PENELITIAN DALAM 5 TAHUN TERAKHIR

No	Tahun	Judul Penelitian	Penda	naan
110	Tanun	Judui Penendan	Sumber	Jumlah (Rp).
1	2009	Pemodelan dan Pengendalian Motor Listrik Tipe Dripproof	Mandiri	2,500,000,-
2	2010	Kajian Intensitas Polusi Terhadap Profil Isolator Keramik Pasangan Luar di PT. semen Tonasa	Mandiri	3,500,000,-
3	2011	Pemetaan Intensitas Polusi Pada Isolator Jaringan Distribusi 20 kV Berdasarkan Nilai ESDD dan NSDD	Hibah PNBP Lemlit UNG	7,500,000,-
4	2011	Pemetaan Sumber Daya Lab.Teknik Elektro UNG sebagai Analisis Kebutuhan Pengembangan Lab. Yang Ideal	Hibah PNBP Lemlit UNG	17,500,000
5	2011	Pemetaan Energi Potensial Mikrohidro Pada DAS dalam Menunjang Desa Mandiri Energi di propinsi Gorontalo (Tahap 1)	Hibah Bersaing DIKTI	40,000,000
6	2012	Pemetaan Energi Potensial Mikrohidro Pada DAS dalam Menunjang Desa Mandiri Energi di propinsi Gorontalo (Tahap 2)	Hibah Bersaing DIKTI	40,000,000

# D. PENGALAMAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT DALAM 5 TAHUN TERAKHIR

No	Tahun	Judul Dangahdian Kanada Magyarakat	Pendanaa	n
110	Tanun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Sumber	Jumlah (Rp).
1	2010	Panitia Publikasi Karya Kreativitas Dosen dan	DIPA Fakultas Teknik	10,000,000
		Mahasiswa	UNG	
		Panitia Pelaksanaan Bakti Sosial Teknik	HMJ Teknik Elektro dan	
2	2011	Elektro di Desa Polohungo, Kec. Limboto	Jur. Teknik Elektro	10,000,000
	2011	Kab. Gorontalo		
3	3 2011	Pelatihan Komputer Aplikasi di SMK Negeri 1	DIPA Fakultas Teknik	5,000,000
3	2011	Batudaa,- Kab. Gorontalo	UNG	5,000,000

#### E. PENGALAMAN PENULISAN ARTIKEL DALAM JURNAL 5 TAHUN TERAKHIR

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Tah	Nama Jurnal
		un	
1	Pemodelan dan Pengendalian Motor Listrik Tipe	Vol.7/No.2/2009	Jurnal Teknik, Universitas
1	Dripproof		Negeri Gorontalo
2	Kajian Intensitas Polusi Terhadap Profil Isolator	Vol. 8/No. 1/2010	Jurnal Teknik, Universitas
2	Keramik Pasangan Luar di PT. semen Tonasa		Negeri Gorontalo
2	Pemetaan Intensitas Polusi Pada Isolator	Vol 1/No.1/2011	Jurnal Foristek, Universitas
3	Jaringan Transmisi		Tadulako

# F. PENGALAMAN PENYAMPAIAN MAKALAH SECARA ORAL PADA PERTEMUAN/ SEMINAR ILMIAH DALAM 5 TAHUN TERAKHIR

No	Nama Pertemuan	Judul artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
	Ilmiah/Seminar		
	The 1 <sup>st</sup> National Conference	Kajian Intensitas Polusi dan	Desember 2010 Universitas
1	on Industrial Electrical and	Hubungannya Terhadap Profil Isolator	Sultan Ageng Tirtayasa
	Electronic"	jaringan Transmisi di PT. Semen Tonasa	Cilegon-Banten
	In The Second International	Pemetaan Energi Potensial Mikrohidro	12 Oktober 2011 Universitas
2	Conference On Natural	Pada DAS dalam Menunjang Desa	Negeri Gorontalo -Gorontalo
	Sciences and Geological	Mandiri Energi di Propinsi Gorontalo	
	Aspects Of Gorontalo		

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Penelitian Kerja Sama Antar Perguruan Tinggi (HIBAH PEKERTI).

Gorontalo, 7 Oktober 2014 Pengusul,

(Lanto Mohamad Kamil Amali.,ST.,MT) NIP. 197704042001121001

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP TPM

### A. IDENTITAS DIRI

1	Nama Lengkap	Prof. Dr. Ir. H. Salama Manjang.,MT.IPM
2	Jabatan	Guru Besar
	Fungsional	
3	Jabatan Struktural	Ketua Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro UNHAS dan W.Kepala
		Unit Kajian Energi dan Ketenagalistrikan LEMLIT-UNHAS
4	NIP	196212311990031024
5	Tempat/Tgl Lahir	Malimpung (Pinrang)/ 15 Desember 1962
6	Alamat Rumah	Komp. Permata Hijau Lestari Blok P.15 No.22 Jl. Aroeppala (Hertasning Baru)
7	Mobile Phone	0811416867
8	Alamat Kantor	Universitas Hasanuddin Kampus Tamalanrea, Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10
		Makassar 90245, Sulawesi Selatan
9	Telp/Faks	0411-584639/0411-586015
10	e-mail	salamamanjang@unhas.ac.id / salama.m@lycos.com
11	Lulusan yang	S1 = 25  orang; $S2 = 20  orang$ ; $S3 = 2  orang$
	telah dihasilkan	
12	Mata kuliah yang	1. Teknik Tegangan Tinggi
	Diampu	Elektromagnetika Kompatibel
		Material Elektroteknik
		Medan Elektromagnetik

## B. RIWAYAT PENDIDIKAN

	S-1	S-2	S-3
Perguruan Tinggi	Universitas Hasanuddin	ITB	ITB
Bidang Ilmu	Teknik Tenaga Listrik	Teknik Energi Elektrik	Teknik Tenaga Listrik
Tahun masuk-lulus	1983 -1988	1992-1994	1995-2001
Judul	Studi Beban Perumahan	Sistem Proteksi	Hydrophobicity and
skripsi/thesis/disertasi	Kotamadya Ujung	Eksitasi Pada	Dielectric Behavior of
	Pandang	Generator Pembangkit	Silicone Rubber Under
		Tenaga Listrik	Some Artificial Ageing
Nama	Ir. Toyib Raharjo	Prof. T.M. Soeleman	Prof. Dr. Ir. K.T. Sirait
pembimbing/promotor	Ir. Tahruna Madjang		Dr. Cynthia
			Dr. Ir. suwarno

# C. PENGALAMAN PENELITIAN DALAM 5 TAHUN TERAKHIR

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
110	Tanun	Judui Fenendan	Sumber	Jumlah (Rp).
		Kaji Ulang Kelayakan PLTM Tersebar,	Kerjasama PT. PLN	
		Lokasi: PLTM Balla, PLTM Batu Sinduk,	(Persero) Litbang dengan	
1	2007	PLTM Mikuasi, PLTM Palangka, PLTM	Lemlit-UNHAS	487,850,000,-
		Kadundung, PLTM Purui, PLTM Pa'betung		
		Kaltim		
		Studi AMDAL Pembangunan Pembangkit	Kerjasama Lemlit	
		Listrik Tenaga Uap Sulawesi Selatan (Barru)	UNHAS dengan PT.	
2	2007	Kapasitas 2 x 50 MW	PLN (Pikitring)	318,200,000,-
			Sulawesi, Maluku dan	
			Papua	
		Studi Kelayakan Mikrohidro (Visibility	Kejasama Pemda Kab.	
3	2008	Study Mikrohydro) Kab. Luwu Timur	Luwu Timur dengan	235,000,000,-
			Lemlit UNHAS	
		Studi Kelayakan Pembangunan Pembangkit	Kerjasama Pemda Kab.	
4	2008	Listrik di Desa Ma'minasa Kec.	Selayar Dengan Lemlit	145,000,000,-
		Pasimasunggu Kab. Selayar	UNHAS	
5	2009	Kaji Ulang Kelayakan PLTM Paket II,	Kerjasama PT. PLN	487,850,000,-

156

		Lokasi: PLTM Belajeng, PLTM Tombolo, PLTM Ransiki, PLTM Kombemur, PLTM Amai, PLTM Tantui Papua	(Persero) Litbang dengan Lemlit-UNHAS	
6	2009	Penelitian dan Pemetaan Intensitas Polusi Serta Pedoman Pemilihan Isolator Tegangan Tinggi di Daerah Sulawesi Selatan	Hibah Bersaing, DP2M_DIKTI	30,000,000,-
7	2009	Pembuatan Rencana Umum Energi Daerah (RUED) Propinsi Sulawesi Selatan	Kerjasama Lemlit UNHAS dengan Distamben Propinsi Sul- Sel	160,610,000,-
8	2009	Pembangkit Energi Listrik Hibrid Dengan Mengoptimalkan Sumber Energi Terbarukan Air dan Angin Pada Remote Area di Sulawesi Selatan	DP2M-Lemlit UNHAS	96,000,000,-
9	2009	Eviromental Management And Monitoring Lonstruction Srage of PLTU Sulsel 2 x 50 MW Power Plant Project in Barru	Kerjasama Hubei Hongyuan Power Engineering Co, LTD (HYPEC) dengan Lemlit UNHAS	300,000,000,-
10	2010	Feasibility Study PLTU Skala Kecil di Kabupaten Ogatua Prop. Sulawesi Tengah	Kerjasama Lemlit UNHAS dengan PT. PLN (Persero) Litbang	366,160,000,-
11	2010	Study of Electrical Performance of Polymeric Insulating Material For High Voltage Under Artificial Multi Stress Aging	Hibah JICA	80,000,000,-
12	2010	Pemanfaatan Energi Matahari dan Angin Untuk Pembangkit Energi Listrik Skala Kecil (Pembangkit Hibrid di SulSel)	DP2M-Lemlit UNHAS	32,000,000,-
13	2011	Studi Penyelidikan Lapangan PLTU SULUT-1 (2 ×25 MW), Boolang Mongondow, Sulawesi Utara	PT. PLN (Persero) Pusat Injiniring Ketenagalistrikan, Jakarta	200,000,000
14	2011	Study Upaya Pengelolaan & Pemantauan Lingkungan (UKL-UPL) Pembangkit Listrik Tenaga Hibrida (PLTH) Surya Kapasitas 600 KWp, Desa Juanga Kecamatan Morotai Selatan Kabupaten Pulau Morotai	PT. PLN (Persero) Wil. Maluku dan Maluku Utara	230,000,000
15	2011	Study Upaya Panglolaan & Pemantauan Lingkungan (UKL-UPL) PLTU Skala Kecil 2 x 3 MW, Desa Sofifi Kota Tidore Kepulauan	PT. PLN (Persero) Wil. Maluku dan Maluku Utara	150,000,000
16	2011	Study Upaya Panglolaan & Pemantauan Lingkungan (UKL-UPL) PLTGB 2 x 4 MW, Desa Lala Kabupaten Buru	PT. PLN (Persero) Wil. Maluku dan Maluku Utara	250,000,000
17	2011	Studi Penyelidikan Lapangan Separasi Waduk PLTA Bakaru	PT. PLN (Persero) Pusat Injiniring Ketenagalistrikan, Jakarta	100,000,000
18	2011	Studi Penyelidikan Lapangan Pembangunan Check Dam Area PLTA Bakaru	PT. PLN (Persero) Pusat Injiniring Ketenagalistrikan, Jakarta	150,000,000
19	2011	Pekerjaan ANDAL, RKL, RPL Dan Ringkasan Eksekutif Andal PLTU Takalar 2X 100 MW di Desa Punagaya, Kecamatan Bangkala Kab. Jeneponto, Propinsi Sulawesi Selatan	PT. PLN (Persero) Unit Induk Pembangunan Pembangkit Sulawesi Maluku Dan Papua,	250,000,000

#### D. PENGALAMAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT DALAM 5 TAHUN TERAKHIR

Nio	Tohum	Judul Dangahdian Kanada Masyanakat	Pendanaan	
No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Sumber	Jumlah (Rp).
1	2007	Pembuatan Materi Sosialisasi untuk Masyarakat "Keamanan Tinggal di Bawah SUTET 275 kV"	LPPM-UNHAS	1,200,000,-
2	2007	Pelatihan Sistem Tenaga Listrik Untuk Dispatcher Sistem Sulsel	Kerjasama Jur. Teknik Elektro-PT.PLN (Persero) AP2B Sulsel	21,000,000,-
3	2007	Studi Dokumen UKL-UPL Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) Soasiu, PLTD Tobelo, PLTD Sopipi di Ternate, Maluku Utara	Kerjasama LPPM UNHAS dengan PT. PLN (Persero) Wil. Maluku dan Maluku Utara	299,270,000
4	2008	Studi Dokumen UKL-UPL Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) Jailolo, dan PLTD Sanana Ternate, Maluku Utara	Kerjasama LPPM UNHAS dengan PT. PLN (Persero) Wil. Maluku dan Maluku Utara	321,160,000
5	2008	Pembuatan Buku Penuntun PSSE	PT. PLN (Persero) Wilayah Sultanbatara	4,000,000
6	2009	Penyuluh Kelistrikan dan Penggunaan Energi Terbarukan untuk Pembangkit Energi Listrik di Daerah Terisolir (Remote Area)	LPPM-UNHAS	17,000,000

### E. PENGALAMAN PENULISAN ARTIKEL DALAM JURNAL 5 TAHUN TERAKHIR

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
	Analisis Absorpsi Air dan Sifat Dielektrik	Vol. III /No.2 / 2006	Buletin Penelitian
1	Material Isolasi Elastomer Silikon Berdosis Bahan		Seri Teknologi, LP
	Pengisi Bervariasi		Unhas
	Acceleration Aging Test on HTV Silicone	Vol .13 / No. 2 / 2007	Jurnal Penelitian
2	Elastomer For Outdoor High Voltage Insulator		Teknologi (INTEK)
2			(Informasi
			Teknologi)
	Kajian Pola Pemakaian Energi Listrik pada Beban	Nasional	Proceeding SNTK
3	Pelanggan di Sulawesi Selatan	ISBN: 978-979-16366-	
		0-5/2007	
	Thermal Plants Optimization Using Fuzzy Logic	International	Proceeding ICCEI
4	Controller	ISBN: 978-979-16338-	
		0-2/2007	
	Study of Insulators Pollution Intensity at 150 kV	International	Proceeding ACED
5	Jeneponto Substation South Sulawesi	ISBN: 978-979-16338-	
		1-9/ 2008	
	Effect of Filler at Absorption and Dielectric of	International	Proceeding
6	Silicone Polymer Insulation Materia	ISBN: 978-979-18765-	MICEEI
		0-6/2008	

# F. PENGALAMAN PENYAMPAIAN MAKALAH SECARA ORAL PADA PERTEMUAN/ SEMINAR ILMIAH DALAM 5 TAHUN TERAKHIR

No	Nama Pertemuan	Judul artikel Ilmiah	Waktu dan
	Ilmiah/Seminar		Tempat
	Seminar Nasional Teknik	Kajian Pola Pemakaian Energi Listrik	17-18 Juli 2007
1	Ketenagalistrikan (SNTK)	pada Beban Pelanggan di Sulawesi	Makassar
		Selatan	
	International Conference On	The Optimization of Interconected	17 Juni
2	Electrical Engineering and	Electric Power Generating System of	Bandung 2007
	Informatics	South Sulawesi by Merit Loading	

		Method Based on SCADA System	
	The 1 <sup>st</sup> Makassar International	Effect of Filler at Absorption and	13-14 November
3	Conference on Electrical	Dielectric of Silicone Polymer Insulation	Makassar 2008
)	Engineering and Informatics	Material	
	(MICEEI)		
	The 14 <sup>th</sup> Asian conference On	Study of Insulators Pollution Intensity at	23 -25 November
4	Electrical Discharge (ACED)	150 kV Jeneponto Substation South	Bandung 2008
		Sulawesi	
	The First International	Electrical Degradation and Aging New	Makassar 2009
5	Workshop on Modern Research	Materials Insulating Under Multistress	
3	Methods Electrical Engineering	Conditions	
	IWoRMEE		
	Indonesia Japan Joint Scientific	Study of HTV Silicone Polymer For	29 Oktober Bali
6	Symposium (JJSS 2010)	High Voltage Insulator Material Under	2010
		Tropical Environment Aging	

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Penelitian Kerja Sama Antar Perguruan Tinggi (HIBAH PEKERTI) .

> Makassar, 17 Juni 2014 Pengusul,

(Prof. Dr. Ir. H. Salama Manjang, MT.,IPM) NIP. 196212311990031024

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP TPM

#### A. IDENTITAS DIRI

1	Nama Lengkap	Prof. Dr. Ir. H. Muh. Arief. Dipl.Ing
2	Jabatan	Guru Besar
	Fungsional	
3	Jabatan Struktural	-
4	NIP	194205121970081001
5	Tempat/Tgl Lahir	Pinrang /12 Mei 1942
6	Alamat Rumah	Jl. Sunu Kompleks UNHAS Baraya Blok E.12A
7	Mobile Phone	08124200150
8	Alamat Kantor	Universitas Hasanuddin Kampus Tamalanrea, Jl. Perintis
		Kemerdekaan Km.10 Makassar 90245, Sulawesi Selatan
9	Telp/Faks	0411-584639/0411-586015
10	e-mail	arief125@yahoo.com
11	Lulusan yang telah	S1 = > 100 orang; $S2 = 21$ orang; $S3 = 5$ orang
	dihasilkan	
12	Mata kuliah yang	5. Teknik Tegangan Tinggi
	Diampu	6. Peralatan Tegangan Tinggi
		7. Teknologi Isolasi
		8. Medan Elektromagnetik

### B. RIWAYAT PENDIDIKAN

	S-1	S-2	S-3
Perguruan Tinggi	Universitas	Institut National	Institut National
	Hasanuddin	Polytechnique De	Polytechnique De
		Toulouse	Toulouse
Bidang Ilmu	Elektro	Elektronique &	Genie Electrique
		Informatique,	
		Hydraulique	
Tahun lulus	1975	1980	1985
Judul	Perencanaan	Determination Du	Determination Du
skripsi/thesis/disertasi	Laboratorium	Champ De Rupture	Champ De Rupture
	Tegangan Tinggi	Specifique Sous	Specifique Sous
		Tension Continue	Tension Continue
		De Couches Minces	De Couches Minces
		De Polystyrene	De Polystyrene
Nama	Prof. Dr. Ir. Sirait	Prof.Dr.Ing. R.	Prof.Dr.Ing. R.
Pembimbing/Promotor		Lacoste	Lacoste

## C. PENGALAMAN PENELITIAN DALAM 5 TAHUN TERAKHIR

No	Tohum	ahun Judul Penelitian	Pendana	an
110	Tanun		Sumber	Jumlah (Rp).
		Master Plan of 20 kV Distribution	Research Institute of	
		Network Makassar Branch, PT.	UNHAS and State	
1	2005	PLN (Persero) Wil. VIII Sulsel &	Electric Company PT.	250,000,000
		Tenggara	PLN (Persero)	
			Wil.VIII	
		Master Plan of 20 kV Distribution	Research Institute of	
		Network Kendari Branch, PT. PLN	UNHAS and State	
2	2005	(Persero) Wil. VIII Sulsel &	Electric Company PT.	300,000,000
		Tenggara	PLN (Persero)	
			Wil.VIII	
3	2006	Kajian Tarif Listrik Regional	Lemlit UNHAS, PT	250,000,000
3	2000	Propinsi Sulsel	PLN (Persero) Wil	230,000,000

		T	AMM 1 C . C	
			VIII dan Center for	
			Energy and Power	
			Studies (CEPS)	
		Kaji Ulang Kelayakan PLTM	Kerjasama PT. PLN	
		Tersebar, Lokasi: PLTM Balla,	(Persero) Litbang	
1	2007	PLTM batu Sinduk, PLTM	dengan Lemlit-	407.050.000
4	2007	Mikuasi, PLTM Palangka, PLTM	UNHAS	487,850,000,-
		Kadundung, PLTM Purui, PLTM		
		Pa'betung Kaltim		
		Studi AMDAL Pembangunan	Kerjasama Lemlit	
		Pembangkit Listrik Tenaga Uap	UNHAS dengan PT.	
5	2007	Sulawesi Selatan (Barru) Kapasitas	PLN (Pikitring)	318,200,000,-
	2007	2 x 50 MW	Sulawesi, Maluku dan	210,200,000,
		2 x 30 1/1 //	Papua Papua	
		Studi Kelayakan Mikrohidro	Kejasama Pemda	
	2008	(Visibility Study Mikrohydro) Kab.	Kab. Luwu Timur	235,000,000,-
6		Luwu Timur	dengan Lemlit	
		Dawa Timur	UNHAS	
		Kaji Ulang Kelayakan PLTM Paket	Kerjasama PT. PLN	
		II, Lokasi : PLTM Belajeng, PLTM	(Persero) Litbang	
7	2009	Tombolo, PLTM Ransiki, PLTM	dengan Lemlit-	487,850,000,-
'	2007	Kombemur, PLTM Amai, PLTM	UNHAS	107,030,000,
		Tantui Papua	OTTIMO	
		Pembuatan Rencana Umum Energi	Kerjasama Lemlit	
		Daerah (RUED) Propinsi Sulawesi	UNHAS dengan	
8	2009	Selatan (KOED) i Tophisi Sulawesi	Distamben Propinsi	160,610,00,-
		Sciatan	Sulsel	
		Penelitian dan Pemetaan Intensitas	Hibah Bersaing,	
9		Polusi Serta Pedoman Pemilihan	DP2M DIKTI	
	2009		יים ביים ביים ביים ביים	30,000,000,-
		Isolator Tegangan Tinggi di Daerah Sulawesi Selatan		
		2 222 11 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	Kerjasama Lemlit	
		Feasibility Study PLTU Skala		
10	2010	Kecil di Kabupaten Ogatua Prop.	UNHAS dengan PT.	366,160,000,-
		Sulawesi Tengah	PLN (Persero)	
			Litbang	

### D. PENGALAMAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT DALAM 5 TAHUN TERAKHIR

	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaa	an
No			Sumber	Jumlah (Rp).
1	1988	Evaluasi Pemantapan TV Untuk Masyarakat Pedesaan di Sulsel	LPPM UNHAS	5,000,000
2	1989	Uji Coba Untuk Semua PASCAPANEN dengan Pengering Surya	LPPM UNHAS dan Bappeda Sulsel	10,000,000
3	1991	Usaha Peningkatan Kemampuan dan Kualitas Industri Meubel dan Kerajinan Rotan	LPPM UNHAS dan Bappeda Sulsel	10,000,000
4	2007	Studi Dokumen UKL-UPL Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) Soasiu, PLTD Tobelo, PLTD Sopipi di Ternate, Maluku Utara	Kerjasama LPPM UNHAS dengan PT. PLN (Persero) Wil. Maluku dan Maluku Utara	299,270,000
5	2008	Studi Dokumen UKL-UPL Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) Jailolo, dan PLTD Sanana	Kerjasama LPPM UNHAS dengan PT. PLN (Persero) Wil.	321,160,000

	Ternate, Maluku Utara	Maluku dan Maluku	
		Utara	

#### E. PENGALAMAN PENULISAN ARTIKEL DALAM JURNAL 5 TAHUN TERAKHIR

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
	Study of Insulators Pollution	International	Proceeding ACED
1	Intensity at 150 kV Jeneponto	ISBN: 978-979-16338-	
	Substation South Sulawesi	1-9/ 2008	

#### F. PENGALAMAN PENYAMPAIAN MAKALAH SECARA ORAL PADA PERTEMUAN/ SEMINAR ILMIAH DALAM 5 TAHUN TERAKHIR

No	Nama Pertemuan	Judul artikel Ilmiah	Waktu dan
	Ilmiah/Seminar		Tempat
	Seminar Nasional Rencana	Kajian Perencanaan Energi dan	Makassar 2008
1	Umum Energi Daerah	Pengembangan Ketenagalistrikan	
	(RUED)	Propinsi Sulawesi Selatan	

#### G. PENGHARGAAN YANG PERNAH DIRAIH DALAM 10 TAHUN TERAKHIR

No	Judul Penghargaan	Institusi Pemberi	Tahun
		Penghargaan	
1	Certificate of Attendance Of Research Training, Directorate General Of Education and Culture Of Republic Of Indonesia, Jakarta	Indonesia	1977
2	Sertifikat penghargaan pada Orientasi pengembangan Pembinaan kemahasiswaan	Dirjen Depdikbud	1988
3	Penghargaan Satyalancana Karya Satya 20 tahun	Indonesia/Presiden	1997
4	Award as Lecturer of Nationality Knowledge by Ministry of National Education and Governor	LEMHANAS RI	2001

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Penelitian Kerja Sama Antar Perguruan Tinggi (HIBAH PEKERTI) .

Makassar, 17 Juni 2014

Pengusul,

(Prof. Dr. Ir. H. Muh. Arief. Dipl. Ing)

NIP. 194205121970081001

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP TPP

### A. IDENTITAS DIRI

1	Nama Lengkap	Yasin Mohamad.,ST.,MT
2	Jabatan Fungsional	Lektor
3	Jabatan Struktural	Ketua Program Studi D3 Teknik Elektro
4	NIP	197102222001121001/0022027105
5	Tempat/Tgl Lahir	Gorontalo/ 22 Februari 1971
6	Alamat Rumah	Perum Altira Blok A2/4 Kec Telaga Kab. Gorontalo
7	Mobile Phone	081340007879
8	Alamat Kantor	Jl. Jend.Sudirman No.6 Kota Gorontalo
9	Telp/Faks	0435-821125/ 0435-821183
10	e-mail	yasinmt@yahoo.co.id
11	Lulusan yang telah	D3 = 20 Orang
	dihasilkan	
12	Mata kuliah yang	9. Mesin Listrik
	Diampu	10. Rangkaian Listrik
		11. Instalasi Teknik Tenaga Listrik
		12. Transformator

## B. RIWAYAT PENDIDIKAN

	S-1	S-2
Perguruan Tinggi	Universitas Muslim Indonesia-	Universitas Gadjah Mada-Jogjakarta
	Makasssar	
Bidang Ilmu	Teknik Tenaga Listrik	Teknik Tenaga Listrik
Tahun masuk-lulus	1991-1997	2004-2006
Judul	Komputasi Perhitungan Hubung	Analisis Stabilitas Tegangan Sistem
skripsi/thesis/disertasi	Singkat Sistem Tenaga Listrik	Tenaga Listrik Jawa Tengah dan DIY
	Sulawesi Selatan Dengan	
	Menggunakan Metode matriks	
	Impedansi REL	
Nama	3. Ir.A Toyib Raharjo,M.Sc	3. Dr. Ir. H. Sasongko P.H,DEA
Pembimbing/Promotor	4. Ir. H. Sugianto, MS	4. Ir. T. Haryono, M.Sc., C.Eng., MIEE

## C. PENGALAMAN PENELITIAN DALAM 5 TAHUN TERAKHIR

No	Tahun	Judul Penelitian	Pend	anaan
NO	Tanun		Sumber	Jumlah (Rp).
1	2006	Analisa Stabilitas Tegangan Sistem	Hibah BPPS	7,500,000,-
1	2000	Tenaga Listrik Jawa Tengah dan DIY	DIKTI	7,300,000,-
		Studi Pemanfaatan Air Sungai Alale	DIKS Rutin UNG	
2	2007	Melalui Pompa Tanpa Mesin Untuk		2,000,000
		Pembangkit Listrik Mikrohidro		
		Kajian Potensi Energi Listrik Mikrohidro	Hibah Strategis	
3	2009	Pada Saluran Irigasi menunjang	Nasional DIKTI	100,000,000,-
		Elektrifikasi Pertanian		
		Pemetaan Energi Potensial Mikrohidro	Hibah Bersaing	
4	2011	Pada DAS dalam Menunjang Desa	DIKTI	40,000,000,-
4	2011	Mandiri Energi di propinsi Gorontalo		40,000,000,-
		(Tahap 1)		
		Pemetaan Energi Potensial Mikrohidro	Hibah Bersaing	
5	2012 Pada	Pada DAS dalam Menunjang Desa	DIKTI	40,000,000,-
)	2012	Mandiri Energi di propinsi Gorontalo		40,000,000,-
		(Tahap 2)		

### D. PENGALAMAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT DALAM 5 TAHUN TERAKHIR

		Indul Dangahdian Vanada	Pendanaai	1
No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Sumber	Jumlah (Rp).
1	2009	Pelatihan Pelacakan dan Perbaikan Penyebab Kebakaran Akibat Kesalahan Instalasi Listrik pada Pemukiman Penduduk Kota Gorontalo	DP2M DIKTI	7,500,000
2	2011	Panitia Pelaksanaan Bakti Sosial Teknik Elektro di Desa Polohungo, Kec. Limboto Kab. Gorontalo	HMJ Teknik Elektro dan Jur. Teknik Elektro	10,000,000
3	2011	Pelatihan Komputer Aplikasi di SMK Negeri 1 Batudaa,- Kab. Gorontalo	DIPA Fakultas Teknik UNG	5,000,000
4	2011	Tim Juri Teknologi Tepat Guna Tingkat Propinsi	BPMD Propinsi Gorontalo	2,000,000

### E. PENGALAMAN PENULISAN ARTIKEL DALAM JURNAL 5 TAHUN TERAKHIR

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Analisa Gangguan Tiga Fasa dan Satu fasa Ketanah dengan Metode Matrik Impedansi Rel	Vol 1.No.1 juni 2003	Jurnal Teknik UNG
2	Studi Stabilitas Tegangan Sistem Tenaga Listrik Dengan Model Simulasi Aliran Beban Menggunakan Program Aplikasi EDSA Technical 2000	2006	Procedding UNY
3	Analsia Stabilitas Tegangan Sistem Tiga Fasa Beban Seimbang	Tahun XII No.3 Desember 2006	Jurnal MITRA
4	Evaluasi Ketidakstabilan Tegangan pada Setiap BUS Sistem Menggunakan Metode Indeks L	Tahun XIII No.2 Agustus 2007	Jurnal Mitra Kupang
5	Analisis Kontigensi Tunggal Akibat Putusnya Saluran Transmisi	Vol. 5 No. 2 Desember 2007	Jurnal Teknik UNG
6	Perbaikan Tegangan BUS Akibat Gangguan Kontigensi dengan menggunakna Injeksi Sumber Daya Reaktif	Vol.7 No.2 Desember 2009	Jurnal Teknik UNG
7	Studi Aliran Daya untuk Beban Tak Seimbang (studi kasus sistem tenaga listrik 150 kV Jawa Tengah dan DIY)	Vol.8 No.1 Juni 2010	Jurnal Teknik UNG
8	Kajian Potensi Energi Listrik Mikrohidro pada Saluran Irigasi Propinsi Gorontalo untuk menunjang Elektrifikasi Pertanian	Tahun XVI No. 3 Desember 2010	Jurnal MITRA Kupang
9	Evaluasi Pemasangan Listrik Berdasarkan PUIL 2000	Tahun IV No. 1 Maret 2011	Jurnal Sains dan Teknologi Kupang

#### F. PENGALAMAN PENYAMPAIAN MAKALAH SECARA ORAL PADA PERTEMUAN/ SEMINAR ILMIAH DALAM 5 TAHUN TERAKHIR

No	Nama Pertemuan	Judul artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat	
	Ilmiah/Seminar			
1	Peran Teknologi Informasi dan	Studi Stabilitas Tegangan Sistem	Jogjakarta, 2006	
	Komunikasi dalam peningkatan	Tenaga Listrik dengan Model		
	Kualitas Pembelajaran	Simulasi Aliran Beban		
		menggunakan Program Aplikasi		

		EDSA Technical 2000	
2	Seminar Nasional dan	Evaluasi Kelayakan Debit Air pada	Gorontalo, 2007
	Workshop Energi Terbarukan	Perencanaan Pembangkit Listrik	
	dan Masalah kelistrikan	Tenaga Mikrohidro	
	Gorontalo	_	

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Penelitian Kerja Sama Antar Perguruan Tinggi (HIBAH PEKERTI) .

Gorontalo, 4 September 2014 Pengusul,

(Yasin Mohamad., ST, MT) NIP. 1971022220011001

#### LAMPIRAN 6. Publikasi

### KARAKTERISTIK POTENSI ENERGI SURYA DAN ENERGI ANGIN PADA LAHAN POTENSIL AGROPOLITAN YANG BELUM DIMANFAATKAN

Lanto Mohamad Kamil Amali1), Yasin Mohamad<sup>2)</sup> Salama Manjang<sup>3)</sup>, Muh Arief<sup>4)</sup>

#### **Abstrak**

Program Agropolitan yang dikembangkan di propinsi Gorontalo adalah program agropolitan berbasis jagung [5]. Berdasarkan data awal, luas lahan potensi agropolitan di propinsi gorontalo sebesar 220.406 Ha, dimana 99,176 Ha telah dimanfaatkan dan 121,230 Ha daerah potensil untuk pengembangan jagung belum dimanfaatkan.

Disisi lain lokasi pelaksanaan aktivitas petani pascapanen, dilakukan jauh dari lahan pertanian, hal ini disebabkan karena daerah sekitar lahan pertanian tidak terjangkau listrik sehingga menyebabkan semakin tingginya biaya produksi yang dikeluarkan petani. Alternatif yang dapat dikembangkan yaitu pemanfaatan potensi energi surya dan energi angin sebagai energi alternatif untuk menunjang program kelistrikan pada lokasi lahan pertanian.

Penelitian ini menggambarkan lokasi-lokasi lahan potensil agropolitan di wilayah propinsi gorontalo yang belum dimanfaatkan secara maksimal dan memiliki potensi energi surya dan energi angin, sebagai berikut: desa Bohusami 422,988 W/m² dan 0,0,241 W/m², desa Inogaluma sebesar 357,06 W/m² dan 0,09 W/m², desa Buhu sebesar 437,9 W/m² dan 0,425 W/m², desa Tutulo sebesar 397,18 W/m² dan 0,17 W/m², desa Tunas Jaya sebesar 383,944 W/m² dan 0,32 W/m².

Kata Kunci: energi surya, energi angin dan agropolitan.

#### I. PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Potensi sumber daya alam, propinsi Gorontalo mempunyai banyak potensi yang layak untuk dikembangkan antara lain dibidang pertanian, berdasarkan data yang diperoleh, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1. berikut :

Tabel 1. Potensi lahan Pertanian propinsi Gorontalo

	Potensi	Sudah	Belum
Kabupaten/Kota	(Ha)	dimanfaatkan	dimanfaatkan
		(Ha)	(Ha)
Kota Gorontalo	425	232	193
Kab. Gorontalo	77.577	38.444	39.133
Kab. Boalemo	64.127	27.500	36.627
Kab. Pohuwato	63.155	31.000	32.155
Kab. Bonbol	15.122	2.000	13.122
	220.406	99.176	121.230

Sumber: Deptan, 2007

Berdasarkan data di atas, terlihat bahwa 45% lokasi potensil telah dimanfaatkan, sedangkan 55% dari daerah potensil untuk pengembangan jagung belum dimanfaatkan [2]. Jika lokasi potensil tersebut dapat dikembangkan, maka tentulah dapat meningkatkan kesejahteraan bagi masyarakat sekitar daerah tersebut.

Survei awal yang dilakukan, secara umum lokasi pelaksanaan aktivitas petani pascapanen, dilakukan di lokasi yang jauh dari lahan pertanian. Misalnya lokasi pemipilan dan pengeringan jagung. Hal ini disebabkan karena daerah di sekitar lahan pertanian tidak terjangkau listrik. Hal ini yang mendasari beberapa lokasi potensil di propinsi Gorontalo belum dapat dimanfaatkan, mengingat akan semakin tingginya biaya produksi yang dikeluarkan petani.

Apabila pemerintah dapat menyediakan energi listrik di daerah yang dekat dengan lokasi lahan pertanian, tentulah masyarakat dengan sendirinya akan termotivasi untuk melaksanakan aktivitas di lokasi tersebut, salah satu alternatif yang dapat ditempuh yaitu melalui pemanfaatan potensi energi surya dan potensi energi angin sebagai energy alternatif untuk kebutuhan tenaga listrik sehingga lokasi-lokasi potensi di propinsi Gorontalo dapat dimanfaatkan secara maksimal dan dapat membantu pertumbuhan dan perkembangan wilayah propinsi Gorontalo melalui pengembangan konsep agropolitan

#### 1.2 Energi Surya

Radiasi matahari adalah sinar yang dipancarkan dari matahari kepermukaan bumi, yang disebabkan oleh adanya emisi bumi dan gas pijar panas matahari. Radiasi dan sinar matahari dipengaruhi oleh berbagai hal sehingga pancarannya yang sampai dipermukaan bumi sangat bervariasi. Penyebabnya adalah kedudukan matahari yang berubah-ubah, revolusi bumi, dan lain sebagainya. Walaupun cuaca cerah dan sinar matahari tersedia banyak, besarnya radiasi tiap harinya selalu berubah-ubah. Berkaitan dengan hal tersebut di atas, radiasi surya yang tiba pada suatu tempat di permukaan bumi dapat kita bedakan menjadi 3 jenis. Ketiga jenis radiasi tersebut adalah : Radiasi Langsung (direct radiation), Radiasi Sebaran (diffuse radiation), Radiasi Pantulan [4]. Pada penelitian ini radiasi yang akan diukur adalah radiasi langsung (direct radiation). Intensitas radiasi ini akan diukur menggunakan alat ukur actinograph.

#### 1.3 Energi Angin

Energi angin dapat dikonversi atau ditransfer ke dalam bentuk energi lain seperti listrik atau mekanik dengan menggunakan kincir atau turbin angin. Daya angin berbanding lurus dengan kerapatan udara, dan kubik kecepatan angin [3], seperti diungkapkan dengan persamaan berikut

 $P = \frac{1}{2} \rho \cdot V^3$  (watt/m<sup>2</sup>).

Keterangan:

P = daya per satuan luas (watt/m<sup>2</sup>)

 $\rho$  = massa jenis

V = kecepatan angin (m/det).

#### II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Data

Data intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin diperoleh dengan menggunakan alat ukur actinograph untuk pengukuran intensitas radiasi matahari dan anemometer untuk pengukuran kecepatan angin [1].

Pengukuran dilakukan secara langsung dilokasi penelitian pada lahan potensil agropolitan yang belum dimanfaatkan yang tersebar di 5 kabupaten propinsi Gorontalo yaitu Kabupaten Gorontalo Utara, kabupaten Bone Bolango, kabupaten Gorontalo, kabupaten Boalemo dan kabupaten Pohuwato.

#### 2.2 Metodologi

- Perhitungan potensi energy surya diperoleh dari pembacaan alat ukur actinograph pada kertas pias harian yang diukur dari jam 06.00 sampai dengan 18.00 WITA secara langsung dilapangan.
- Perhitungan Potensi energi angin, dihitung dengan menggunakan persamaan :  $P = \frac{1}{2.0} \cdot V^3$  (Watt/m<sup>2</sup>)

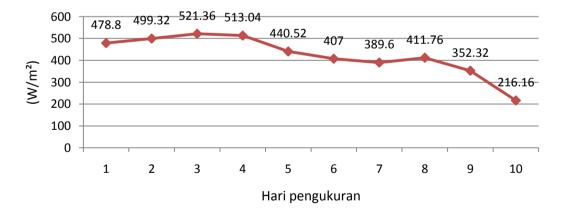
#### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan yang dilakukan di 5 kabupaten yang ada di propinsi Gorontalo, dimana untuk setiap kabupaten yang disurvei 1 lokasi penelitian. Adapun Karakteristik potensi energy surya dan energy angin untuk setiap lokasi potensil agropolitan adalah sebagai berikut :

### 1. Kabupaten Gorontalo Utara

Untuk daerah Kabupaten Gorontalo Utara, penelitian dilakukan di desa Bohusami. Pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin dilakukan selama 10 hari dari tanggal 5 s/d 14 Juni 2014.

Berdasarkan hasil pengukuran di desa Bohusami, diperoleh potensi rata-rata energy surya sebesar 422,988 W/m², dengan karateristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1. berikut ini.



Gambar 1. Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari desa Bohusami Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karateristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2. berikut ini.



Gambar 2. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa Bohusami

Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama sepuluh hari sebesar  $0,241~\mathrm{W/m^2}$ .

#### 2. Kabupaten Bone Bolango

Untuk daerah Kabupaten Bone Bolango, penelitian dilakukan di desa Inogaluma. Pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin dilakukan selama 10 hari dari tanggal 25 April s/d 4 Mei 2014.

Berdasarkan hasil pengukuran di desa Inogaluma, diperoleh potensi rata-rata energy surya sebesar 357,06 W/m², dengan karateristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 3. berikut ini:



Gambar 3. Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari desa Inogaluma

Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karateristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 4. berikut ini :



Gambar 4. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa Inogaluma

Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama lima hari adalah sebesar 0,09 W/m².

### 3. Kabupaten Gorontalo

Untuk daerah Kabupaten Gorontalo, penelitilan dilakukan di desa Buhu. Pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin dilakukan selama 10 hari dari tanggal 17 s/d 26 Juni 2014.

Berdasarkan hasil pengukuran di desa Buhu, diperoleh potensi rata-rata energy surya sebesar 437,9 W/m<sup>2</sup>, dengan karateristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 5. berikut ini



Gambar 5. Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari desa Buhu

Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karateristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 6. berikut ini :



Gambar 6. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa Buhu

Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama sepuluh hari sebesar 0,425 W/m<sup>2</sup>.

#### 4. Kabupaten Boalemo

Untuk daerah Kabupaten Boalemo, penelitilan dilakukan di desa Tutulo. Pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin dilakukan selama 10 hari dari tanggal 24 mei s/d 2 Juni 2014.

Berdasarkan hasil pengukuran di desa Tutulo, diperoleh potensi rata-rata energy surya sebesar 397,18 W/m<sup>2</sup>, dengan karateristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 7. berikut ini:



Gambar 7. Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari desa Tutulo

Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karateristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 8. berikut ini:



Gambar 8. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa Tutulo

Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama lima hari adalah sebesar  $0.17~\mathrm{W/m^2}$ .

### 5. Kabupaten Pohuwato

Untuk daerah Kabupaten Pohuwato, penelitilan dilakukan di desa Tunas Jaya. Pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin dilakukan selama 10 hari dari tanggal 10 s/d 19 mei 2014.

Berdasarkan hasil pengukuran di desa Tunas Jaya, diperoleh potensi rata-rata energy surya sebesar 383,944 W/m², dengan karateristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 9. berikut ini :



Gambar 9. Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari desa Tunas Jaya

Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karateristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 10. berikut ini:



Gambar 10. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa Tunas Jaya

Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama sepuluh hari sebesar 0.32 W/m<sup>2</sup>.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Dari pembahasan tentang karakteristik potensi energy surya dan energy angin dalam menunjang program agropolitan dipropinsi gorontalo dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- 1. Karakteristik potensi energy surya yang berada di Kabupaten Gorontalo Utara, Kabupaten Bone Bolango, Kabupaten Gorontalo, Kabupaten Boalemo dan Kabupaten Pohuwato adalah sebagai berikut:
  - a) Kabupaten Gorontalo Utara, untuk desa Bohusami sebesar 422,988 W/m<sup>2</sup>.
  - b) Kabupaten Bone Bolango, untuk desa Inogaluma sebesar 357,06 W/m<sup>2</sup>.
  - c) Kabupaten Gorontalo untuk desa Buhu sebesar 437,9 W/m<sup>2</sup>
  - d) Kabupaten Boalemo, untuk desa Tutulo sebesar 397.18 W/m<sup>2</sup>
  - e) Kabupaten Pohuwato, untuk desa Tunas jaya sebesar 383,944 W/m<sup>2</sup>.
- 2. Karakteristik potensi energy angin yang berada di Kabupaten Gorontalo Utara, Kabupaten Bone Bolango, Kabupaten Gorontalo, Kabupaten Boalemo dan Kabupaten Pohuwato adalah sebagai berikut :
  - a) Kabupaten Gorontalo Utara, untuk desa Bohusami sebesar 0,241 W/m<sup>2</sup>.
  - b) Kabupaten Bone Bolango, untuk desa Inogaluma sebesar 0,09 W/m<sup>2</sup>.
  - c) Kabupaten Gorontalo, untuk desa Buhu sebesar 0,425 W/m<sup>2</sup>
  - d) Kabupaten Boalemo, untuk desa Tutulo sebesar 0,17 W/m<sup>2</sup>
  - e) Kabupaten Pohuwato, untuk desa Tunas Jaya sebesar 0,32 W/m<sup>2</sup>

#### **Daftar Pustaka**

- [1] Amali, Lanto dan Ferinawan, Dedi., *Karakteristik potensi Energi surya dan Energi Angin sebagai Alternatif dalam menunjang program agropolitan di propinsi Gorontalo*. Prosiding Seminar Teknik Elektro dan Pendidikan Teknik Elektro. 2013. Universitas Negeri Surabaya.
- [2] Deptan, 2007. Pedoman Pengembangan Kawasan Agropolitan. Gorontalo.
- [3] Daryanto, Y, 2007., Kajian Potensi Angin untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu. Balai PPTAGG-UPT\_LAGG. Yogyakarta.
- [4] http://repository.usu.ac.id/ Chapter II.pdf. *Intensitas Radiasi Surya (Tinjauan Pustaka)*, diakses tanggal 7 Oktober 2014.
- [5] Mohamad, Fadel. 1997., Mewujudkan revitalisasi pertanian melalui pembangunan 9 (sembilan) pilar agropolitan menuju pertanian modern di Gorontalo. Gorontalo