

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi Ini berjudul

KONTROL PEMBANGKITAN MENGGUNAKAN PROGRAM UNIT COMMITMENT DENGAN MEMPERHITUNGKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU

Disusun Oleh :

GINA APRILLIANA

NIM 2007 - 11 - 165

Diajukan untuk memenuhi persyaratan pada kurikulum
Pendidikan Sarjana Strata Satu (S1) pada

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
SEKOLAH TINGGI TEKNIK PLN**

Jakarta, 25 Oktober 2011

Mengetahui,

Disetujui,

Ir. Sampurno S.P.,MT.

Ketua Jurusan S1 Teknik Elektro

Ir. Djiteng Marsudi

Dosen Pembimbing

LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini merupakan karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan tiruan, salinan atau duplikat dari Skripsi yang telah dipergunakan untuk mendapatkan gelar Kesarjanaan baik di lingkungan STT-PLN maupun di Perguruan Tinggi lain, serta belum pernah dipublikasikan.

Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala resikonya jika ternyata pernyataan diatas tidak benar.

Jakarta, 25 Oktober 2011

GINA APRILLIANA

NIM 2007 – 11 – 165

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini menyampaikan banyak terima kasih kepada :

Bapak Ir. Djiteng Marsudi

Selaku pembimbing yang dengan kesabaran nya telah memberikan petunjuk, saran-saran serta bimbingannya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Jakarta, 25 Oktober 2011

GINA APRILLIANA

NIM : 2007-11-165

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Pengesahan	i
Lembar Keaslian	ii
Ucapan Terimakasih	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	ix
Abstrak	xi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penulisan	1
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Metode Penulisan	2
1.5. Sistematika Penulisan	2

BAB II	PEMBAGIAN BEBAN YANG EKONOMIS DALAM	
	SISTEM INTERKONEKSI	4
2.1.	Perkiraan Beban Jangka Pendek	4
2.1.1.	Cara Memperkirakan Beban Dengan Metode	
	Koefisien Beban	6
2.2.	Optimasi Hidro-Thermis	9
2.3	Pembagian Beban Antara Unit –Unit Thermis	15
2.4.	Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB)	18
2.4.1.	Konstruksi dan Prinsip Kerja PLTB	17
2.4.2.	Karakteristik Angin	23
2.4.3	Jenis – Jenis Turbin Angin	25
BAB III	PEMBAGIAN BEBAN ANTARA UNIT THERMAL	
	DENGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU	31
3.1	Unit Commitment Dengan Metode Dynamic Programming	31
3.2.	Kendala – Kendala Dalam Penggunaan Unit Commitment.	38
3.3	Memperkirakan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu	39
3.4	Pengaruh Daya Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Terhadap	
	Unit Commitment	41

3.5 Kendala-Kendala yang Perlu diperhatikan	47
---	----

BAB IV APLIKASI PLTB DI SUBSISTEM SUMATERA BAGIAN

SELATAN	49
----------------------	-----------

4.1 Komposisi Pembangkit Sistem Sumatera Bagian Selatan...	49
--	----

4.2 Rencana Masuknya Pembangkit Listrik Tenaga Bayu ke Sistem Lampung.....	51
---	----

4.2.1 Kecepatan Angin di Provinsi Lampung.....	51
--	----

4.3 Perhitungan Biaya Bahan Bakar PLTU Tarahan Berdasarkan Kurva SFC.....	54
--	----

4.4 Perhitungan Optimasi PLTU Menggunakan Recursive Dynamic Programming dengan Memperhitungkan PLTB.....	60
---	----

BAB V KESIMPULAN.....	70
------------------------------	-----------

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kurva Beban Harian	5
Gambar 2.2	Metode Koefisian Beban	8
Gambar 2.3	Jalur Pembagian Beban Antar Subsistem Hidro dan Thermis	11
Gambar 2.4	Grafik Pemakaian Air Sebagai Fungsi Beban Dari Unit PLTA	14
Gambar 2.5	Komposisi Pembangkitan Dalam Sistem Interkoneksi ..	17
Gambar 2.6	Bagian Dalam Turbin Angin	18
Gambar 2.7	Prinsip Kerja Turbin Angin	21
Gambar 2.8	Hubungan Laju Angin Dengan Daya yang Dihasilkan Turbin	22
Gambar 2.9	Kecepatan Rata-Rata Angin di Indonesia	24
Gambar 2.10	Turbin Angin Sumbu Datar.....	26
Gambar 2.11	Turbin Angin Sumbu Vertikal.....	27
Gambar 2.12	Jenis Turbin Angin Up Wind	28
Gambar 2.13	Jenis Turbin Angin Down Wind.....	29
Gambar 3.1	Flowchart Untuk Menghitung Biaya Bahan Bakar Minimum Kombinasi Sejumlah Unit Pembangkit	37

Gambar 3.2	Pembagian Beban Dalam Sistem Interkoneksi Sebelum Ada PLTB	39
Gambar 3.3	Grafik Banyaknya Daya yang Dihasilkan PLTB	40
Gambar 3.4	Pembagian Beban dalam Sistem Interkoneksi Sesudah ada PLTB	41
Gambar 4.1	Peta Jaringan Sistem Sumatera Bagian Selatan.....	50
Gambar 4.2	Grafik Pembagian Beban pada Pembangkitan Sistem Sumbagsel.....	50
Gambar 4.3	Grafik Daya yang Dihasilkan PLTB.....	54
Gambar 4.4.a	Kurva SFC Unit 3 PLTU Tarahan.....	55
Gambar 4.4.b	Kurva SFC Unit 4 PLTU Tarahan.....	56
Gambar 4.4.c	Kurva SFC Unit 5 PLTU Tarahan.....	56
Gambar 4.4.d	Kurva SFC Unit 6 PLTU Tarahan.....	57
Gambar 4.5.a	Kurva Input Output Unit 3 PLTU Tarahan.....	58
Gambar 4.5.b	Kurva Input Output Unit 4 PLTU Tarahan.....	58
Gambar 4.5.c	Kurva Input Output Unit 5 PLTU Tarahan.....	59
Gambar 4.5.d	Kurva Input Output Unit 6 PLTU Tarahan.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Beban Antara Unit 1 dan Unit 2	42
Tabel 3.2	Beban Antara Unit 1, 2 dan 3	44
Tabel 3.3	Unit Commitment Pembangkit Thermal Tanpa Dipengaruhi PLTB	45
Tabel 3.4	Unit Commitment Pembangkit Thermal yang Dipengaruhi Oleh PLTB.....	46
Tabel 4.1	Daya yang Dihasilkan PLTB Setiap Jam	53
Tabel 4.2	Data Perhitungan Biaya Bahan Bakar PLTU Tarahan ...	55
Tabel 4.3	Data Perhitungan Biaya Bahan Bakar PLTU Tarahan	57
Tabel 4.4	Perhitungan dengan Recursive Dynamic Programming untuk Unit 3 dan 4	61
Tabel 4.5	Perhitungan dengan Recursive Dynamic Programming untuk Unit 3, 4 dan 5.....	62
Tabel 4.6	Perhitungan dengan Recursive Dynamic Programming untuk Unit 3, 4, 5 dan 6.....	65
Tabel 4.7	Hasil Pembebanan yang Ekonomis Sebelum Memperhitungkan PLTB	68

Tabel 4.8	Hasil Pembebanan yang Ekonomis Setelah Memperhitungkan PLTB	69
Tabel 4.9	Penghematan Biaya Bahan Bakar PLTU Tarahan per Hari.....	69

ABSTRAK

Dalam perkembangan pembangkitan tenaga listrik, Pembangkit Listrik Tenaga Bayu mulai mempunyai peran yang harus diperhitungkan dalam sistem interkoneksi, mengingat harga produksi Pembangkit Listrik Tenaga Bayu relatif murah, maka produksinya harus ditampung ke dalam sistem. Permasalahannya adalah besarnya pembangkitan tenaga bayu sulit diprediksi datangnya, karena besarnya kecepatan angin yang berubah-ubah. Sehingga menimbulkan persoalan, bagaimana mengatur operasi unit-unit pembangkit termal yang telah ada dalam sistem dan harus dikurangi bebannya untuk memberikan alokasi beban kepada unit pembangkit tenaga bayu. Hal ini perlu diperhitungkan dalam menyusun jadwal operasi unit-unit pembangkit termal yang diprogram menurut program unit commitment.