

**ANALISIS POTENSI ENERGI ANGIN
DI KABUPATEN DAN KOTA SUKABUMI**

SKRIPSI

SANTI FADILAH

20180110079



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
SEPTEMBER 2023**

Analisis Potensi Energi Angin di Kabupaten dan Kota Sukabumi

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh Gelar Sarjana
Program Studi Teknik Mesin*

SANTIADILAH

20180110079



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN

SUKABUMI

SEPTEMBER 2023

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : Analisis Potensi Energi Angin di Kabupaten dan Kota Sukabumi
NAMA : Santi Fadilah
NIM : 20180110079

“Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Teknik saya beserta segala hal dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Sukabumi, 23 September 2023



Santi Fadilah
Penulis

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : Analisis Potensi Energi Angin di Kabupaten dan Kota Sukabumi
NAMA : Santi Fadilah
NIM : 20180110079

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

Sukabumi, 23 September 2023

Ketua Program Studi



Lazuardi Akmal Islami, M.Si.

NIDN : 0415039402

Pembimbing

Mukhlis Ali, S.T., M.T

NIDN : 0402108209

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : Analisis Potensi Energi Angin di Kabupaten dan Kota Sukabumi

NAMA : Santi Fadilah

NIM : 20180110079

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 23 September 2023. Menurut pandangan kami, skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T.).

Sukabumi, 23 September 2023

Dosen Pembimbing



Mukhlis Ali, S.T., M.T.

NIDN: 0402108209

Penguji I



Dani Mardiyana, S.Pd., M.T.

NIDN: 0429038703

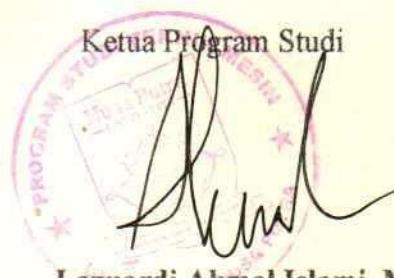
Penguji II



Zaid Sulaiman, M.T.

NIDN: 0410109701

Ketua Program Studi



Lazuardi Akmal Islami, M.Si.

NIDN: 0415039402

Dekan Fakultas *Engineering, Computer and Design* (FECD)

Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng.

NIDN: 0402037401

ABSTRACT

Indonesia has large wind energy potential with a potential figure of up to 60,647 MW. Indonesia also has abundant marine wind energy potential with a potential of up to 9.29 GW. The Sukabumi Raya region (Sukabumi Regency and City) is also developing the use of wind energy as the main renewable energy. This thesis was carried out with the aim of finding out which areas have the potential to develop wind energy. Wind energy potential in Sukabumi Regency and City can be classified into 5 categories, namely very high, high, medium, low and very low. Based on this classification, there are 4 sub-districts that are included in the high category. A digital map of wind energy potential in Sukabumi Regency and City is the output of this thesis. This digital map was tested by sharing the link <http://petaenergianginsukabumi.my.id/> and then respondents filled out a questionnaire by answering 6 questions. The results of filling out the questionnaire were obtained with a percentage score of 90% so that this digital map test was concluded to be successful in providing satisfaction to users.

Keywords: Wind energy potential, digital map, Sukabumi Raya.





ABSTRAK

Indonesia memiliki potensi energi angin yang besar dengan angka potensi hingga 60.647 MW. Indonesia juga memiliki potensi energi angin laut yang melimpah dengan potensi hingga 9.29 GW. Wilayah Sukabumi Raya (Kabupaten dan Kota Sukabumi) juga sedang mengembangkan penggunaan energi angin sebagai energi terbarukan utama. Skripsi ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui wilayah mana saja yang berpotensi untuk dikembangkan energi angin. Potensi energi angin di Kabupaten dan Kota Sukabumi dapat diklasifikasikan menjadi 5 kategori yaitu kategori sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah. Berdasarkan klasifikasi tersebut ada 4 Kecamatan yang termasuk dalam kategori tinggi. Peta digital potensi energi angin di Kabupaten dan Kota Sukabumi merupakan keluaran dari skripsi ini. Peta digital ini diuji dengan membagikan link <http://petaenergianginsukabumi.my.id/> dan kemudian responden mengisi kuisioner dengan menjawab 6 pertanyaan. Hasil dari pengisian kuisioner diperoleh dengan skor persentase 90% sehingga pengujian peta digital ini disimpulkan berhasil memberikan kepuasan kepada pengguna.

Kata Kunci: Potensi energi angin, Peta digital, Sukabumi raya.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala perjuangan saya hingga titik ini saya persembahkan pada orang paling berharga dalam hidup. Skripsi ini saya persembahkan untuk emah. Ketika dunia menutup pintunya pada saya, ibu membuka lengannya untuk saya. Ketika orang-orang menutup telinga mereka untuk saya, ibu membuka hati untukku. Terima kasih karena selalu menjaga saya dalam doa-doa serta selalu mendukung saya mengejar impian saya apapun itu, dan terima kasih telah menjadi ibu sekaligus ayah yang sempurna.

Skripsi ini juga sebagai bentuk dedikasi saya kepada diri saya pribadi karena mampu bertahan disegala situasi. Skripsi ini sebagai tanda bahwa perjuangan orang tua dan saya tidak sia-sia.



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Potensi Energi Angin di Kabupaten dan Kota Sukabumi”. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana (S1) jurusan Teknik Mesin Universitas Nusa Putra Sukabumi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada

1. Bapak Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi
2. Wakil Rektor I Bidang Akademik Universitas Nusa Putra Sukabumi
3. Kepala Program Studi **Teknik Mesin** Universitas Nusa Putra Sukabumi
4. Bapak Mukhlis Ali, S.T., M.Eng. sebagai Dosen Pembimbing skripsi atas segala bimbingan, arahan, serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Keluarga dan kakak penulis tercinta, ardi ardiyansah, yang selalu memberikan do'a dan segala dukungan dalam setiap langkah hidup penulis. Penulis berharap dapat menjadi anak yang dapat di banggakan.
6. Teman-teman yang turut membantu dalam proses penggerjaan skripsi ini.

Sukabumi, September 2023

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Santi Fadilah
NIM : 20180110079
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“ANALISIS POTENSI ENERGI ANGIN DI KABUPATEN DAN KOTA
SUKABUMI”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya,

Dibuat di : Sukabumi

Pada Tanggal : 23 September 2023

Yang Menyatakan



Santi Fadilah

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| PERNYATAAN PENULIS | i |
| PERSETUJUAN SKRIPSI | ii |
| PENGESAHAN SKRIPSI | iii |
| <i>ABSTRACT</i> | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| BAB I | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB II | 4 |
| LANDASAN TEORI | 4 |
| 2.1 Kabupaten Sukabumi | 4 |
| 2.2 Kota Sukabumi..... | 5 |
| 2.3 Angin..... | 5 |
| 2.4 Turbin Angin..... | 6 |
| 2.4.1 Turbin Angin Sumbu Horisontal..... | 6 |
| 2.4.2 Turbin Angin Sumbu Vertikal..... | 8 |
| 2.5 Energi Angin | 12 |
| 2.7 Standar Internasional Klasifikasi Tenaga Angin..... | 13 |
| 2.8 Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Kecepatan Angin Dan Rapat Daya Angin | ix |

| | |
|--|----|
| 2.9 Global Winds Atlas | 15 |
| BAB III | 17 |
| METODOLOGI PENELITIAN | 17 |
| 3.1 Diagram Alir Penelitian | 17 |
| 3.2 Studi Literatur | 18 |
| 3.3 Identifikasi Masalah | 18 |
| 3.4 Pengambilan Data | 18 |
| 3.5 Klasifikasi Potensi Energi Angin | 18 |
| 3.5 Pembuatan Peta Digital | 19 |
| 3.6 Uji Penggunaan Peta Digital | 19 |
| 3.7 Kepuasan Pengguna | 20 |
| BAB IV | 21 |
| HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 21 |
| 4.1 Hasil Data yang diperoleh | 21 |
| 4.2 Kecamatan Kategori Tinggi di Kabupaten Sukabumi | 23 |
| 4.3 Kecamatan Kategori Sedang di Kabupaten Sukabumi | 24 |
| 4.4 Kecamatan Kategori Rendah di Kabupaten Sukabumi | 25 |
| 4.5 Kecamatan Kategori Sangat Rendah di Kota Sukabumi | 26 |
| 4.6 Peta Digital Potensi Energi Surya di Kabupaten dan Kota Sukabumi | 27 |
| 4.7 Hasil Uji Kepuasan Pengguna Peta Digital Potensi Energi Angin | 29 |
| BAB V | 35 |
| PENUTUP | 35 |
| 5.1 Kesimpulan | 35 |
| 5.2 Saran | 35 |
| DAFTAR PUSTAKA | 37 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 4. 1 Peta Potensi Energi Angin Kecamatan Ciemas | 24 |
| Gambar 4. 2 Peta Potensi Energi Angin Kecamatan Cicurug..... | 25 |
| Gambar 4. 3 Peta Potensi Energi Angin Kecamatan Pelabuhan Ratu | 25 |
| Gambar 4. 4 Peta Potensi Energi Angin Kota Sukabumi | 26 |
| Gambar 4. 5 Bagian Awal Peta Digital..... | 27 |
| Gambar 4. 6 Tampilan Nama Setiap Kecamatan..... | 28 |
| Gambar 4. 7 Tampilan Katagori, Kecepatan Angin Dan Rapat Daya Angin | 28 |
| Gambar 4. 8 Jenis Kelamin Responden Peta Digital | 29 |
| Gambar 4. 9 Usia Responden Peta Digital..... | 29 |
| Gambar 4. 10 Pekerjaan Responden Peta Digital | 30 |
| Gambar 4. 11 Item Penilaian dan Hasil kuisioner peta Digital..... | 30 |
| Gambar 4. 12 Item Penilaian dan Hasil kuisioner peta Digital..... | 31 |
| Gambar 4. 13 Item Penilaian dan Hasil kuisioner peta Digital..... | 31 |
| Gambar 4. 14 Item Penilaian dan Hasil kuisioner peta Digital..... | 32 |
| Gambar 4. 15 Item Penilaian dan Hasil kuisioner peta Digital..... | 32 |
| Gambar 4. 16 Item Penilaian dan Hasil kuisioner peta Digital..... | 33 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Standar Internasional Klasifikasi Tenaga Angin | 14 |
| Tabel 3.1 kuisioner Uji Penggunaan Peta Digital..... | 19 |
| Tabel 4.1 Potensi Energi Angin Kabupaten Sukabumi | 21 |
| Tabel 4.2 Potensi Energi Angin Kota Sukabumi | 23 |
| Table 4.3 Hasil Kuisioner Peta Digital | 33 |



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan energi angin merupakan pemanfaatan energi terbarukan yang paling berkembang saat ini. Berdasarkan data dari WWEA (World Wind Energy Association), sampai dengan tahun 2007 perkiraan energi listrik yang dihasilkan oleh turbin angin mencapai 93.85 GigaWatts, menghasilkan lebih dari 1% dari total kelistrikan secara global. (Sumber : Green and Clean Energy for Indonesia) [1]. Angin pergerakan udara yang diakibatkan oleh perbedaan tekanan udara yang merupakan hasil dari pengaruh ketidakseimbangan pemanasan sinar matahari terhadap tempat-tempat yang berbeda di permukaan bumi. Angin salah satu bentuk energi yang tersedia di alam, Pembangkit Listrik Tenaga Bayu mengkonversikan energi angin menjadi energi listrik dengan menggunakan turbin angin atau kincir angin.

Indonesia memiliki potensi energi angin yang besar dengan angka potensi hingga 60.647 MW. Indonesia juga memiliki potensi energi angin laut yang melimpah dengan potensi hingga 9.29 GW [2]. Akan tetapi energi angin tidak dapat dikembangkan di semua tempat.



Wilayah Sukabumi Raya (Kabupaten dan Kota Sukabumi) juga sedang giat mengembangkan penggunaan energi angin sebagai energi terbarukan utama. Hal ini terlihat dari Rencana Induk Kerja Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Sukabumi 2022 yang mencantumkan pengembangan energi angin sebagai salah satu fokus utama pengembangan.

Sayangnya, potensi energi angin di Kabupaten dan Kota Sukabumi belum diketahui dan terpetakan dengan baik sehingga belum diketahui wilayah mana saja yang potensial untuk dikembangkan, maka dari itu skripsi ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui potensi dan klasifikasi energi angin setiap kecamatan di Kabupaten dan Kota Sukabumi. Skripsi ini mengambil judul “Analisis Potensi Energi Angin di Kabupaten dan Kota Sukabumi” dengan tujuan untuk membuat peta potensi energi angin di wilayah Sukabumi Raya dan diharapkan dapat

memberikan masukan yang besar bagi pengembangan energi angin di wilayah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka beberapa masalah yang diupayakan untuk diselesaikan dalam skripsi adalah:

1. Bagaimana potensi energi angin di setiap kecamatan di wilayah Kabupaten dan Kota Sukabumi?
2. Bagaimana klasifikasi potensi energi angin setiap kecamatan di Kabupaten dan Kota Sukabumi (wilayah mana saja yang termasuk berpotensi rendah, sedang, dan tinggi).
3. Bagaimana peta potensi energi angin Kabupaten dan Kota Sukabumi dan tingkat kepuasan pengguna peta tersebut?

1.3 Batasan Masalah

Untuk pembahasan yang dilakukan dalam skripsi ini dibatasi hanya pada hal-hal sebagai berikut:

1. Wilayah yang dianalisis hanya Kabupaten dan Kota Sukabumi.
2. Analisis potensi energi angin dilakukan dengan pengambilan data rata-rata untuk setiap kecamatan saja.
3. Data yang diambil dibatasi pada aspek kecepatan angin dan rapat daya luaran turbin angin.
4. Data yang digunakan dalam analisis merupakan data yang diperoleh dari berbagai sumber dan tidak dilakukan pengambilan data secara langsung melalui eksperimen.



1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui potensi energi angin di wilayah Kabupaten dan Kota Sukabumi secara umum.
2. Untuk mengetahui klasifikasi potensi energi angin setiap kecamatan di Kabupaten dan Kota Sukabumi (wilayah mana saja yang termasuk berpotensi rendah, sedang, dan tinggi).

3. Untuk memetakan potensi energi angin di setiap wilayah kecamatan di Kabupaten dan Kota Sukabumi dan mengetahui kepuasan pengguna peta digital potensi energi angin.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Memberikan data potensi energi angin di wilayah Kabupaten dan Kota Sukabumi yang dapat dijadikan acuan masyarakat dan mudah untuk diakses.
2. Memberikan pertimbangan kepada pemerintah dalam menjalankan upaya pengembangan pemanfaatan energi angin di wilayah Kabupaten dan Kota Sukabumi.



1. Potensi energi angin di setiap wilayah kabupaten dan kota sukabumi dapat diketahui dengan memiliki hasil data yang berbeda-beda pada setiap kecamatannya. Dari sekian banyak kecamatan yang ada di sukabumi hanya ada 4 yang termasuk berpotensi tinggi yaitu salah satunya kecamatan ciemas.
2. Sesuai dengan standar internasional tenaga angin, Potensi energi angin di Kabupaten dan Kota Sukabumi di klasifikasikan menjadi 5 kategori pada ketinggian 50 yaitu kategori sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, sangat tinggi. Berdasarkan klasifikasi tersebut yang termasuk kategori tinggi adalah Kecamatan Ciemas, Simpenan, Sukabumi, dan Warung kiara. sedangkan yang termasuk kategori Sedang adalah Kecamatan Lengkong, Cidahu, Cicurug. dan yang termasuk kategori Rendah adalah Kecamatan Ciracap, Jampang Kulon, Kadudampit, Palabuan ratu, dan Sukaraja. Sedangkan yang lainnya masuk ke dalam kategori sangat rendah.
3. Untuk pengembangan energi angin di Kabupaten dan Kota Sukabumi maka dibuatlah peta digital yang dapat diakses oleh semua kalangan, hasil dari pembuatan peta digital ini di uji oleh 238 orang dengan hasil 90% kepuasan pengguna, sehingga peta digital ini sangat memuaskan dan dapat digunakan dengan baik.



5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang perlu dipertimbangkan untuk selanjutnya.

1. Ada 4 kecamatan kategori tinggi potensi energi angin di kabupaten sukabumi, maka untuk peneliti selanjutnya bisa lebih fokus ke Kecamatan tersebut dengan mengidentifikasi kategori di setiap desanya. Dan lebih fokus untuk gambaran pembangunan turbin angin untuk wilayah kategori tinggi.

2. Untuk peta digital potensi energi angin ini terbatas hanya untuk wilayah kabupaten dan kota sukabumi saja maka perlu membuat peta yang lebih luas lagi untuk wilayah lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

[1] "pembangkit listrik tenaga angin," Green and clean energy for indonesia, 5 maret 2008. [Online]. Available: <https://renewableenergyindonesia.wordpress.com/2008/03/05/pembangkit-listrik-tenaga-angin/>.

[2] "Prospek Cemerlang Energi Angin di Indonesia," 18 Desember 2020. [Online]. Available: <https://www.kompasiana.com/auzanluthfi/5fd58e698ede4822757d30a6/prospek-cerah-energi-bayu-gebrakan-yang-hadir-untuk-indonesia>.

[3] "Peta Kabupaten Sukabumi," [Online].

[4] "Iklim KEADAAN UMUM KABUPATEN SUKABUMI," [Online]. Available: <https://text-id.123dok.com/document/wye9pdp0q-iklim-keadaan-umum-kabupaten-sukabumi.html>.

[5] Y.Daryanto, Kajian Potensi angin, Yogyakarta, 2007.

[6] "Mesin Konversi Energi," 11 september 2018. [Online].

[7] A. S. D. Patabang*, *Studi Potensi Energi Angin Di Kota Palu Untuk Membangkitkan Energi Listrik* vol. 3, 2005.

[8] Mazhar Hussain Baloch, Ghulam Sarwar Kaloi, Safdar Ali Abro and Nayyar Hussain Mirjat, *A Research on Electricity Generation From Wind Corridors of Pakistan*, p. 12 of 31, 2017.

[9] I. M. M. N. Firman Aryanto, *PENGARUH KECEPATAN ANGIN DAN VARIASI JUMLAH SUDU TERHADAP KERJA TURBIN ANGIN POROS HORIZONTAL*, p. 57, 2013.

[10] "GLOBAL WIND ATLAS," (DTU), The World Bank and the Technical University of Denmark. [Online].

[11] P. A.R. Jha, *Wind Turbine Technology*, america: Taylor And Francis group, 2011.