

PENERAPAN TEKNOLOGI ANGIN (TEACHING KIT) TURBIN HORIZONTAL DI SMK 2 PGRI PALEMBANG

Ahmad Zamheri¹, Fatahul Arifin¹, RD. Kusumanto², Yohandri Bow³, Ichsan Astanto³

¹Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, 30154, Indonesia

²Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, 30154, Indonesia

³Program Magister Teknik Energi Terbarukan, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, 30154, Indonesia

^{*)}Penulis Koresponden : farifinus@polsri.ac.id

Abstrak

Sekarang ini sangat digalakkan oleh pemerintah untuk mengembangkan energi terbarukan. Salah satu energi yang terbarukan adalah teknologi energi angin. Untuk dengan pengabdian penerapan teknologi angin ini nanti dapat memberikan pengetahuan kepada khalayak khususnya generasi muda yaitu siswa di SMK 2 PGRI Palembang. Nanti dalam penjelasannya maka akan digunakan Teaching KIT, yaitu jenis Turbin Horizontal. Maka diharapkan juga dapat memberikan pengetahuan dasar bagaimana peserta dapat menjelaskan dan mengetahui tentang teknologi angin ini.

Kata kunci : energi angin, turbin, energy terbarukan

1. PENDAHULUAN

Saat ini, banyak negara menyadari betapa pentingnya memanfaatkan sumber-sumber energi terbarukan untuk pengganti energi tidak terbarukan yaitu gas, minyak bumi dan batubara yang banyak menimbulkan dampak lingkungan. Dengan berkurangnya cadangan sumber energi tidak terbarukan, maka biaya untuk penambangannya menjadi meningkat, yang berdampak pada meningkatnya harga jual ke masyarakat. Dalam waktu yang bersamaan, energi tidak terbarukan akan melepaskan emisi karbon ke atmosfer, yang menjadi ancaman terhadap pemanasan global.

Pada tahun 2018, total produksi energi primer yang terdiri dari , gas bumi, minyak bumi, batubara, dan energi terbarukan mencapai 411,6 MTOE. Sebesar 64% atau 261,4 MTOE dari total produksi tersebut diekspor terutama batubara dan LNG. Selain itu, Indonesia juga melakukan impor energi terutama minyak mentah dan produk

BBM sebesar 43,2 MTOE serta sejumlah kecil batubara kalori tinggi yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan sektor industri [1].

Total konsumsi energi secara keseluruhan (tanpa biomasa tradisional) tahun 2018 sekitar 114 MTOE terdiri dari sektor transportasi 40%, kemudian industri 36%, rumah tangga 16%, komersial dan sektor lainnya masing-masing 6% dan 2% [1].

Berkurangnya produksi energi fosil terutama minyak bumi serta komitmen global dalam pengurangan emisi gas rumah kaca, mendorong Pemerintah untuk meningkatkan peran energi baru dan terbarukan secara terus menerus sebagai bagian dalam menjaga ketahanan dan kemandirian energi. Sesuai PP No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, target bauran energi baru dan terbarukan pada tahun 2025 paling sedikit 23% dan 31% pada tahun 2050. Indonesia mempunyai potensi energi baru terbarukan yang cukup besar untuk mencapai target

bauran energi primer tersebut, seperti terlihat pada Tabel 1. Potensi Energi Terbarukan [1].

Tabel 1. Potensi Energi Terbarukan

Jenis Energi	Potensi
Tenaga Air	94,3 GW
Panas Bumi	28,5 GW
Bioenergi	PLT Bio : 32,6 GW dan BBN : 200.000 Bph
Surya	207,8 GWp
Angin	60,6 GW
Energi Laut	17,9 G

Sumber : (Ditjen EBTKE, 2018)

Total potensi energi terbarukan ekuivalen 442 GW digunakan untuk pembangkit listrik, sedangkan BBN dan Biogas sebesar 200 ribu Bph digunakan untuk keperluan bahan bakar pada sektor

transportasi, rumah tangga, komersial dan industri. Pemanfaatan EBT untuk pembangkit listrik tahun 2018 sebesar 8,8 GW atau 14% dari total kapasitas pembangkit listrik (fosil dan non fosil) yaitu sebesar 64,5 GW [1].

Tabel 2. Bauran Energi Primer 2015 – 2018

PASOKAN ENERGI PRIMER	2015		2016		2017		2018	
	MTOE	%	MTOE	%	MTOE	%	MTOE	%
Minyak Bumi	84,79	46,48	70,04	40,36	79,18	42,09	79,68	38,81
Batubara	51,04	27,98	53,24	30,68	57,05	30,33	67,69	32,97
Gas Bumi	38,56	21,14	38,80	22,35	40,14	21,34	40,38	19,67
EBT	8,03	4,40	11,47	6,61	11,74	6,24	17,55	8,55
Total	182,42	100	173,55	100	188,11	100	205,30	100

Sumber : (Data Olahan Setjen DEN, 2019)

Peran Pembangkit Listrik Tenaga (PLT) Energi Baru Terbarukan (EBT) ke depan dalam rangka memenuhi target Bauran Energi Primer Nasional dapat dilihat dari rencana pembangunan PLT EBT berdasarkan RUPTL 2019–2028 dengan target pada tahun 2025 sebesar 14.293 MW dengan rincian: PLTA sebesar 5.947 MW, PLTP sebesar 4.362 MW, PLTMH sebesar 1.484 MW, PLTBM sebesar 739 MW, PLTS sebesar 904 MW, PLTB sebesar 850 MW dan PLT Kelautan sebesar 7 MW. Dari keperluan tambahan kapasitas pembangkit listrik yang dibutuhkan sesuai target KEN, maka PLT

EBT akan menyumbang sebesar 14.293 MW atau sekitar 27,27% [2].

Energi Baru dan Terbarukan (EBT) merupakan sumber energi non fosil yang ramah lingkungan dan memiliki peran penting karena kontribusinya dalam upaya pengurangan dampak perubahan iklim dan pemanasan global mengingat sifatnya yang rendah emisi dan berkelanjutan. Namun demikian saat ini peranan energi fosil masih mendominasi pemanfaatan energi dalam negeri dan EBT hanya merupakan sumber energi alternatif. Padahal Indonesia memiliki potensi sumber daya EBT yang besar, yang dapat dimanfaatkan, salah satunya pemanfaatan energi angin.

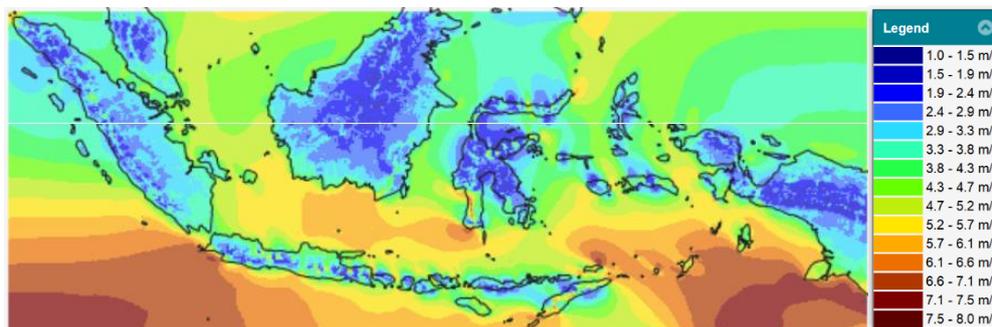
Dengan melihat potensi sumber daya EBT yang bervariasi dan besar serta kebijakan Pemerintah yang mendorong pemanfaatan EBT, akan memberikan kontribusi yang cukup berarti untuk meningkatkan ketahanan energi. EBT juga dinilai lebih ramah terhadap lingkungan

karena dapat mengurangi dampak perubahan iklim dan pemanasan global serta memiliki prospek keberlanjutan (*sustainable*), sehingga penerimaan masyarakat (*acceptability*) terhadap pengembangan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) sangat positif.

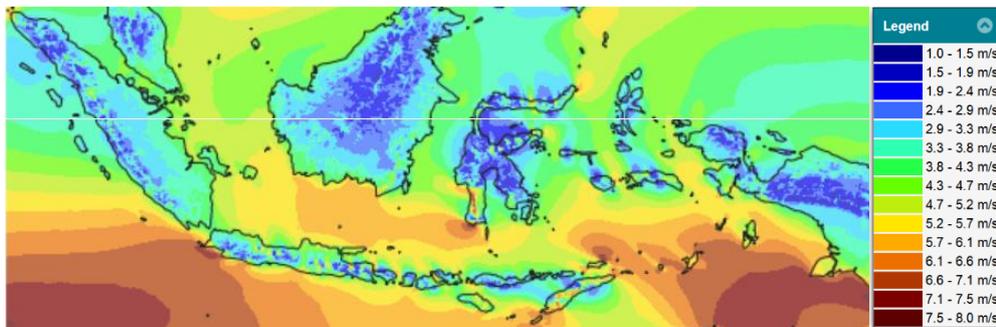
Tabel 3. Potensi Energi Angin pada Beberapa Wilayah

KELAS	KEC.ANGIN (m/s)	DAYA SPESIFIK (W/m ²)	JUMLAH LOKASI	WILAYAH
Kurang Potensial	< 3,0	< 45	66	Sumbar, Bengkulu, Jambi, ateng, NTB, Kalsel, NTT, Sultra, Sulut, Maluku
Potensi Rendah (Skala Kecil)	3,0 - 4,0	< 75	34	Lampung, DIY, Bali, Jatim, Jateng, NTB, Kalsel, NTT, Sultra, Sulut, Sulteng, Sumut, Sulbar
Potensi Menengah (Skala Menengah)	4,1 - 5,0	75 – 150	34	Bengkulu, Banten, DKI, Jateng, Jatim, NTB, NTT, Sultra, Sulteng, Gorontalo, Sulsel
Potensi Tinggi (Skala Besar)	> 5,0	> 150	19	DIY, Jateng, Sulsel, NTB, NTT, Sulut

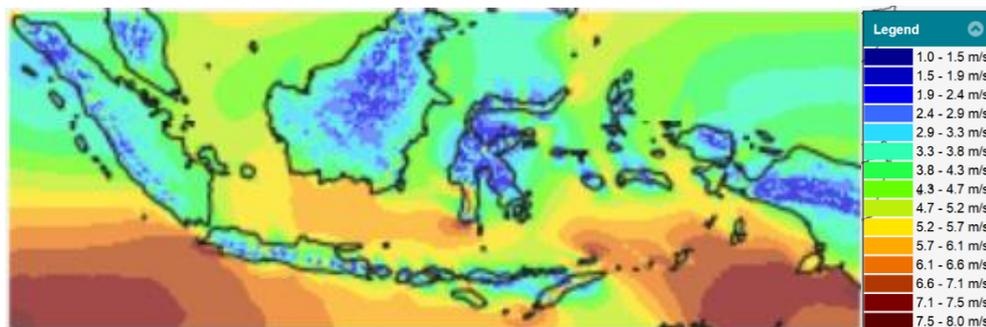
(Sumber: Buku Potensi EBTKE KESDM, 2016)



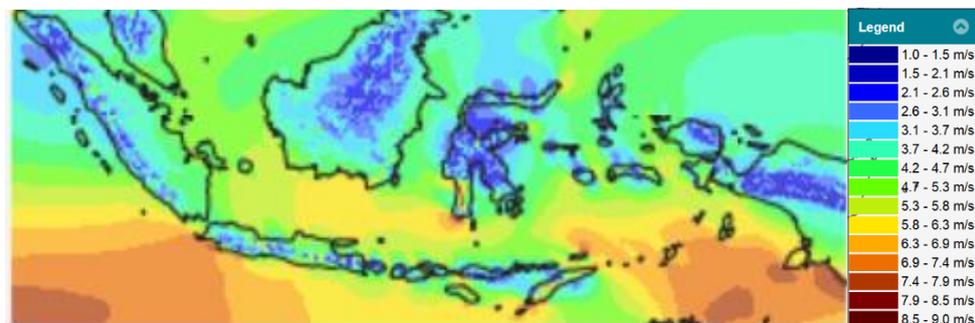
Gambar 1. Peta Sebaran Potensi Tenaga Angin pada Ketinggian 50 m (Sumber: Indonesia.windprospecting.com)



Gambar 2. Peta Sebaran Potensi Tenaga Angin pada Ketinggian 75 m
(Sumber: Indonesia.windprospecting.com)



Gambar 3. Peta Sebaran Potensi Tenaga Angin pada Ketinggian 100 m
(Sumber: Indonesia.windprospecting.com)



Gambar 4. Peta Sebaran Potensi Tenaga Angin pada Ketinggian 150 m
(Sumber: Indonesia.windprospecting.com)

Dengan berkembangnya pemanfaatan energi angin, tempat untuk memanen energi angin yaitu ladang angin atau *wind farm* yang memiliki potensi kecepatan angin yang tinggi semakin sulit ditemui. Target pengembangan selanjutnya adalah dengan melirik daerah dengan potensi kecepatan angin menengah ke bawah. Daerah dengan kecepatan angin yang rendah atau *Low-Wind Speed (LWS)* mempunyai potensi yang besar karena daerah pengembangannya masih banyak tersedia.

Untuk itu melalui pengabdian masyarakat ini kami berusaha untuk memberikan penyuluhan terhadap siswa SMK, agar mereka mengetahui tentang pemanfaatan teknologi energi angin dan juga bagaimana memanfaatkan dengan penggunaan turbin horizontal.

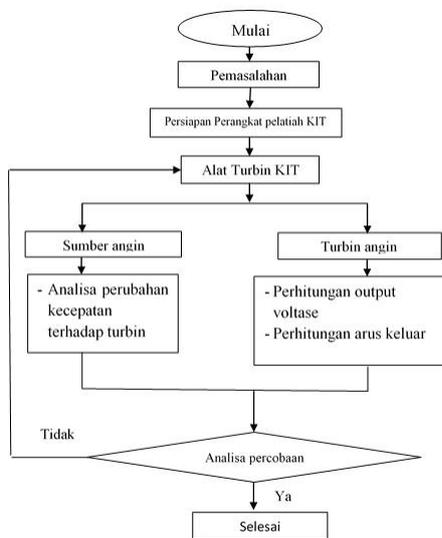
IDENTIFIKASI MASALAH

Saat ini banyak masyarakat di Indonesia sebagian masih belum begitu mengenal

energy terbarukan, terkhusus teknologi energy angin. Untuk itu di rasakan per agar masyarakat banyak yang mengerti serta mengetahui akan pemanfaatan teknologi alternatif.

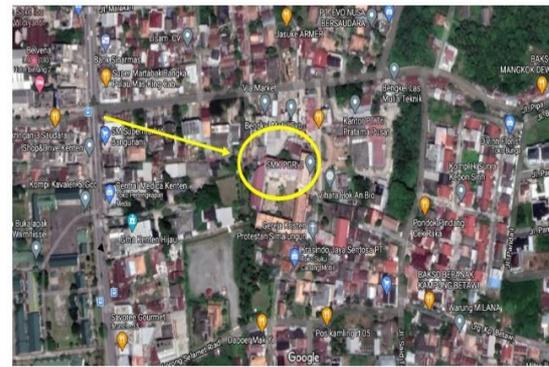
Bermula dari konsep di atas, dan sebagaimana permasalahan yang ada, kebutuhan mitra serta kondisi dan karakter mitra, yang hendak dilakukan adalah peningkatan pengetahuan tentang energi alternatif ini, untuk itu agara nanti apa yang di berikan dapat berkelanjutan, sehingga perlunya penyuluhan tentang energy alternatif ini. Para siswa akan diberikan pelatihan dan penyuluhan ketrampilan tentang teknologi energi angin yang berbasiskan tranning KIT turbin angin horizontal.

Metode penyelesaian masalah tersebut secara ringkas dapat digambarkan dalam bentuk *flow chat* seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Diagram Alir Pemecahan Masalah METODE PELAKSANAAN

Tempat pengabdiaan masyarakat adalah SMK PGRI 2 PALEMBANG yang Terakreditasi A “UNGGUL” yang dipimpin oleh bapak Eddyson, S.Pd., M.M. Beralamat di Jalan Sapta Marga No. 30 Bukit Sangkal, Kecamatan Kalidoni Kota Palembang



Gambar 6. Peta SMK PGRI 2 Palembang (via Google Maps)

Bidang keahlian yang ada di SMK ini adalah Teknologi Dan Rekayasa dan Informasi Dan Komunikasi. Dengan Program Keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL), Teknik Pemesinan (TPm), Teknik Otomotif dengan bidang keahlian khusus Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO) dan Teknik dan Bisnis Sepeda Motor (TBSM), Teknik Komputer Jaringan (TKJ) dan 2 kelas kerjasama dengan industri Kelas Khusus Yamaha (TBSM) dan Kelas Khusus Mobil Mitsubishi Fuso (TKRO).

Jumlah siswa di SMK PGRI 2 Palembang adalah Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) berjumlah 405 orang, Teknik Pemesinan (TPm) berjumlah 132 orang, Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO) berjumlah 259 orang, Teknik Komputer Jaringan (TKJ) berjumlah 313 orang, Teknik Bisnis Sepeda Motor (TBSM) berjumlah 260 orang. Dengan jumlah guru di SMK PGRI 2 Palembang berjumlah 81 orang.

HASIL DAN PELAKSANAAN

Untuk mengatasi hal dengan pemanfaat teknologi angin ini yaitu dengan menggunakan turbin horizontal seperti pada gambar 7. Sistem ini dilengkapi dengan Pengaturan Turbin Angin dan Eksperimen dengan Angin Pengaturan Turbin Angin Energi menunjukkan semua bagian yang diperlukan untuk pembangkitan listrik.

Eksperimen dengan energi angin terdiri dari tiga bagian yaitu keluaran pembangkit energi angin, Seksi pengukuran, bagian aplikasi.



Gambar 7. Perangkat Turbin KIT (3)

Spesifikasi Teknis Pengaturan

Turbin Angin : Berisi 3 bilah

Tegangan Sirkuit Terbuka Maksimum : 4V DC

Arus Hubung Singkat Maksimum : 250 mA

Voltmeter : 0-10

VAmmeter : 0-500 mA

Potensiometer : 1 K Ω

1 AA Baterai Ni-Cd Isi Ulang : 1,2 V

Lampu : 3V

Kipas : 3 V

Radio FM : 3,5 V.

Penyambungan KIT turbin angin ke sumber penggunaan energi angin dapat dilihat pada gambar 8.



(a)



(b)

Gambar 8. Seksi Pengukuran dan Aplikasi

KESIMPULAN

Dari pengamatan yang dilakukan pada saat pemberian materi banyak dari siswa antusias dengan pembekalan tentang energi angin.

Peralatan yang ada masih merupakan peralatan interaktif tentang pemanfaatan teknologi altermatif dengan sumber yang digerakkan mekai kipas angin.

Adapun saran untuk kegiatan pengabdian masyarakat ini yaitu dengan penjelasan tentang pemanfaatan tenaga angin ini dapat dengan mudah untuk membuat simulasi dari tentang turbin angin dan pemanfaatan sumber tenaga yang dihasilkan dari turbin ke peralatan lainnya.

Daftar Pustaka

- [1] Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional, ISSN 2527 3000. "Outlook Energi Indonesia 2019". Dewan Energi Nasional, Jakarta, 2019.
- [2] Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional. "Ketahanan Energi Indonesia 2019". Dewan Energi Nasional, Jakarta, 2019.
- [3] Manual book Nvis 6008, "Experimentation with Wind Energy"
- [4] A. Susandi, F. Arifin, and RD Kusumanto, "Theory of Diffuser Parameters in the Performance of Horizontal Axis Wind Turbine using Computational Fluid Dynamics," Vol. 63, Issue 06, Journal Technology Reports of Kansai University, 2021
- [5] F.Q. Putra, D. Rifai, K. Suryopratomo, and R. Budiarto, "Multilevel Diffuser Augmented for Horizontal Axis Wind Turbine," E3S Web of Conferences (42), 01001, 2018.
- [6] A. Garmana, F. Arifin and Rusdianasari, "CFD Analysis for Combination Savonius and Darrieus Turbine with Differences in the Number of Savonius Turbine Blades," 2021 International Conference on Artificial Intelligence and Mechatronics Systems (AIMS), 2021, pp. 1-5, doi: 10.1109/AIMS52415.2021.9466009