

MENENTUKAN KONDISI LINGKUNGAN BERDASARKAN PENGUKURAN KECEPATAN ANGIN DENGAN ANEMOMETER SEDERHANA

Sri Jumini^a, Lufti Holifah^b

^{a,b}Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sains Al-Quran (UNSIQ) Wonosobo

^aE-mail: umyfadhil@yahoo.com

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima : 20 Maret 2014

Disetujui : 5 April 2014

Kata Kunci:

kecepatan angin, anemometer, skala beaufort

ABSTRAK

Kondisi lingkungan yang ada disekitar kita dipengaruhi oleh angin. Angin bergerak dengan kecepatan tertentu yang dapat diukur dengan Anemometer. Karena mahalnya peralatan yang biasa digunakan, masyarakat tidak dapat memiliki alat tersebut. Padahal, pengetahuan tentang kondisi lingkungan sekitar sangatlah penting. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kondisi lingkungan berdasarkan pengukuran kecepatan angin dengan Anemometer sederhana.

Anemometer dalam percobaan ini terdiri dari beberapa bagian yaitu daun kincir terbuat dari belahan bola pingpong, penyangga daun kincir terbuat dari pipa PVC berisi karet, poros kincir terbuat dari besi, penyangga poros kincir terbuat dari kayu, piring bercelah terbuat dari kertas karton, pemantau cahaya terbuat dari sakelar cahaya, papan landasan terbuat dari kayu, dan kotak meter analog memiliki sejumlah komponen elektronika. Pada saat tertiup angin, baling-baling Anemometer akan berputar yang menyebabkan putaran pada piring bercelah. Putaran piring bercelah dideteksi oleh pemantau cahaya sehingga menghasilkan besar kecepatan angin pada analogmeter. Hasil yang diperoleh analogmeter dicatat, selanjutnya dicocokkan dengan skala Beaufort. Dari hasil pengukuran kecepatan angin tersebut dapat diketahui kondisi lingkungan. Dari data percobaan dapat disimpulkan bahwa semakin dekat Anemometer dengan sumber angin dan semakin tidak beraturan baling-baling maka semakin besar kecepatannya, semakin banyak jumlah baling-baling Anemometer menghasilkan kecepatan yang sama pada jarak yang sama.

ARTICLE INFO

Article History

Received : March 20, 2014

Accepted : April 5, 2014

Key Words :

wind speed, anemometer, beaufort scale

ABSTRACT

Environmental conditions that exist around us is affected by wind. Wind moving at a certain speed that can be measured with the anemometer. Due to the high cost of the equipment used, the public can not have such a device. In fact, knowledge of environmental conditions is essential. So the purpose of this study was to determine the environmental conditions based on wind speed measurements with simple Anemometer.

Anemometer in this experiment consists of several parts made of leaves windmill parts ping-pong ball, leaves the buffer wheel made of PVC pipe containing rubber, iron wheel shaft, prop shaft windmill made of wood, porous plate made of cardboard, light monitors are made of the light switch, the foundation board is made of wood, and the analog meter box has a number of electronic components. At the time of the wind, the propeller anemometer will spin the lead lap at the porous plate. Round slotted plate light is detected by monitoring the wind speed resulting in analogmeter. The results obtained analogmeter recorded, then matched with the Beaufort scale. From the results of measurements of the wind speed can be determined environmental conditions. From the experimental data it can be concluded that the closer to the source anemometer and the wind vane irregular, the greater the speed, the greater number of the propeller anemometer produces the same speed at the same distance.

1. PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia. Tanpa adanya ilmu, hidup seseorang tidak akan terarah dengan baik. Begitu juga dengan alam ini, tanpa adanya ilmu yang mempelajari tentang alam maka manusia tidak akan bisa menjaga alam dengan benar, mengelola alam dengan tanpa merusaknya, serta menelaraskan alam dengan manusia itu sendiri.

Sains fisika merupakan ilmu pengetahuan yang langsung berkaitan dengan fenomena alam sehingga mudah untuk dipahami dalam pembelajaran. Tetapi, kebanyakan peserta didik masih menganggap fisika itu pelajaran yang sulit dan kurang menarik. Kesan sulit tersebut dikarenakan fisika identik dengan adanya rumus-rumus yang rumit, sedangkan kesan kurang menariknya karena sering dikaitkan dengan masalah metode dan media pembelajarannya yang cenderung monoton dan kurang bervariasi. Persoalan tersebut bisa berimplikasi pada kurangnya semangat peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran fisika sehingga peserta didik cenderung pasif dan kurang kreatif bahkan akan berpengaruh pada prestasi belajar mereka sendiri.

Pada dasarnya peserta didik bisa memahami lebih dalam tentang materi fisika dari lingkungan sekitar. Banyak peralatan yang ada di lingkungan sekitar yang sebenarnya menggunakan konsep fisika dan dapat digunakan sebagai sumber belajar. Contohnya pada saat kita merasa kepanasan kita menggunakan kipas angin yang bisa diatur kecepatannya, sehingga putaran-putaran bilah kipas dapat menyejukkan tubuh kita. Tanpa peserta didik ketahui bahwa alat tersebut (kipas angin) menggunakan konsep fisika.

Namun, untuk memahami sendiri di rumah, peserta didik akan menghadapi kendala. Kendala tersebut adalah kurangnya pengetahuan peserta didik terhadap peralatan yang ada di rumah yang sebenarnya menggunakan konsep-konsep fisika yang dapat digunakan sebagai sumber belajar. Selain itu, kurangnya pemahaman peserta didik terhadap hal-hal penting yang berhubungan dengan materi yang disampaikan juga sangat berpengaruh. Pemahaman tersebut dapat berupa pemahaman materi itu sendiri ataupun pemahaman konsep fisika. Padahal, banyak konsep fisika yang

berupa konsep abstrak, dimana untuk memahami konsep tersebut masih merasa kesulitan. Sehingga menyebabkan peserta didik kurang berminat dan kurang aktif dalam mengikuti pembelajaran fisika.

Mengetahui kondisi lingkungan sekitar kita sangatlah penting. Kondisi lingkungan yang ada disekitar kita dipengaruhi oleh pergerakan udara. Udara yang bergerak (angin) dengan kecepatan tertentu dapat diketahui besarnya dengan alat pengukur kecepatan angin yaitu Anemometer. Anemometer yang digunakan pada stasiun pengamatan cuaca adalah Anemometer jenis cup counter yang menerapkan metode mekanik dalam pengukurannya. Karena mahalnya peralatan yang biasa digunakan, sehingga membuat masyarakat kebanyakan tidak dapat memiliki alat tersebut. Sebagaimana kita ketahui bahwa prinsip kerja dari alat pengukur kecepatan angin yang biasa digunakan, cukup sederhana yaitu cup yang berjumlah tiga buah berputar pada suatu tiang yang dihubungkan dengan counter. Dengan mengetahui prinsip yang sederhana tersebut kita dapat mengembangkan alat ini, yaitu dengan merancang alat pengukur kecepatan angin dari bahan-bahan yang mudah didapat.

Pembuatan alat anemometer sederhana ini, diharapkan mampu menghubungkan konsep fisika dengan aplikasinya dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di masyarakat. Anemometer dalam percobaan ini menghubungkan konsep kecepatan gerak angin dengan kondisi cuaca.

Berdasarkan anemometer sederhana yang dibuat dalam penelitian ini, maka akan diuji beberapa hal sebagai tujuan dalam penelitian ini yaitu: (1) untuk mengetahui besar kecepatan angin yang dihasilkan oleh masing-masing jarak Anemometer dengan kipas angin, jumlah baling-baling Anemometer dan bentuk baling-baling Anemometer. (2) untuk mengetahui kondisi lingkungan berdasarkan pengukuran kecepatan angin.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisika Pendidikan lantai 2 Gedung Al-Muna Universitas Sains Al-Qur'an. Jalan Raya Kalibeber Km. 03 Wonosobo. Penelitian ini dilakukan dari 25 Nopember 2013 s/d 17

Desember 2013. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode eksperimen. Pada saat tertiuip angin, baling-baling Anemometer akan berputar. Putaran baling-baling Anemometer akan menyebabkan putaran pada piring bercelah. Putaran piring bercelah yang dideteksi oleh pemantau cahaya akan menghasilkan besar kecepatan angin pada analogmeter. Hasil yang diperoleh oleh analogmeter akan dicatat, selanjutnya akan dicocokkan dengan skala

Beaufort. Dari hasil pengukuran kecepatan angin tersebut dapat diketahui kondisi lingkungan. Percobaan dilakukan sebanyak tiga kali setiap satu variasi, sehingga terdapat sembilan kali percobaan.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Deskripsi Data Percobaan I

Variasi Jarak Anemometer dari Kipas Angin (Kecepatan sumber sedang)

Tabel 1. Data Pengamatan Kecepatan Angin dengan Aplikasi Zephyrus Wind Meter HP Android

No	V _{kipas angin}	t (s)	Jarak Anemometer dari Kipas Angin (m)	V (m/s)	V (km/j)
1.	Sedang	60	0,50	16	57,60
2.			0,75	16	57,60
3.			1,00	14	50,40

Berdasarkan deskripsi data pada tabel 1, semakin jauh jarak Anemometer terhadap sumber angin maka kecepatan angin yang terbaca pada aplikasi zephyrus wind meter hp android semakin kecil.

3.2. Deskripsi Data Percobaan II

1. Variasi Jarak Anemometer dari Kipas Angin (Kecepatan sumber sedang)

Tabel 2 Data Pengamatan Kecepatan Angin dengan Variasi Jarak Anemometer dari Kipas Angin

No	V _{kipas angin}	t (s)	Jarak Anemometer dari Kipas Angin (m)	V _{analog meter} (km/j)			V _{Rata-Rata} (km/j)
1.	Sedang	60	0,50	85	90	90	88,33
2.			0,75	65	60	70	65,00
3.			1,00	45	50	50	48,33

Berdasarkan deskripsi data pada tabel 2, semakin jauh jarak Anemometer terhadap sumber angin maka kecepatan angin yang terbaca pada analogmeter semakin kecil.

2. Variasi jumlah Baling-baling (Kecepatan sumber sedang dan jarak Anemometer dari Kipas Angin 1 m)

Tabel 3 Data Pengamatan Kecepatan Angin dengan Variasi Jumlah Baling-baling

No	V _{kipas angin}	t (s)	Jumlah Baling-Baling	V _{analog meter} (km/j)			V _{Rata-Rata} (km/j)
1.	Sedang	60	3	50	50	50	50,00
2.			5	50	50	50	50,00
3.			7	50	50	50	50,00

Berdasarkan deskripsi data pada tabel 3, semakin banyak jumlah baling-baling Anemometer akan menghasilkan kecepatan angin sama pada jarak yang sama.

3. Variasi bentuk Baling-baling (Kecepatan sumber sedang dan jarak Anemometer dari Kipas Angin 1 m)

Tabel 4 Data Pengamatan Kecepatan Angin dengan Variasi Bentuk Baling-baling

No	V _{kipas angin}	t (s)	Bentuk Baling-Baling	V _{analog meter} (km/j)			V _{Rata-Rata} (km/j)
1.	Sedang	60	Tabung	45	50	45	46,67
2.			Kerucut	50	50	50	50,00
3.			Tidak Beraturan	50	50	70	56,67

Berdasarkan deskripsi data pada tabel 4, semakin tidak beraturan bentuk baling-baling Anemometer semakin besar kecepatan anginnya.

Berdasarkan data kecepatan angin tersebut dapat diketahui bahwa Jika kipas angin dihidupkan dengan kecepatan sedang selama 1 menit maka : pada saat jarak Anemometer dari kipas angin 0,50 m besar kecepatan angin yang terbaca pada Aplikasi Zephyrus Wind Meter HP Android adalah 16 m/s. Kecepatan angin sebesar 16 m/s menunjukkan kondisi lingkungan pohon-pohon bergerak.Pada saat jarak Anemometer dari kipas angin 0,75 m besar kecepatan angin yang terbaca pada Aplikasi Zephyrus Wind Meter HP Android adalah 16 m/s. Kecepatan angin sebesar 16 m/s menunjukkan kondisi lingkungan pohon-pohon bergerak.Pada saat jarak Anemometer dari kipas angin 1,00 m besar kecepatan angin yang terbaca pada Aplikasi Zephyrus Wind Meter HP Android adalah 14 m/s. Kecepatan angin sebesar 14 m/s menunjukkan kondisi lingkungan ranting besar bergerak.

Pada saat jarak Anemometer dari kipas angin 0,50 m besar kecepatan angin yang terbaca pada analog meter adalah 88,33 km/j. Kecepatan angin sebesar 88,33 km/j menunjukkan kondisi lingkungan pohon-pohon tumbang dan bangunan roboh.Pada saat jarak Anemometer dari kipas angin 0,75 m besar kecepatan angin yang terbaca pada analog meter adalah 65,00 km/j. Kecepatan angin sebesar 65,00 km/j menunjukkan kondisi lingkungan ranting-ranting patah.Pada saat jarak Anemometer dari kipas angin 1,00 m besar kecepatan angin yang terbaca pada analog meter adalah 48,33 km/j. Kecepatan angin sebesar 48,33 km/j menunjukkan kondisi lingkungan ranting besar bergerak.

Jika kipas angin dihidupkan dengan kecepatan sedang selama 1 menit dan pada jarak 1 m dari Anemometer maka : pada saat jumlah baling-baling Anemometer 3, besar kecepatan angin yang terbaca pada analog meter adalah 50,00 km/j. Kecepatan angin sebesar 50,00 km/j menunjukkan kondisi lingkungan ranting besar bergerak.Pada saat jumlah baling-baling Anemometer 5, besar kecepatan angin yang terbaca pada analog meter adalah 50,00 km/j. Kecepatan angin sebesar 50,00 km/j menunjukkan kondisi lingkungan ranting besar

bergerak.Pada saat jumlah baling-baling Anemometer 7, besar kecepatan angin yang terbaca pada analog meter adalah 50,00 km/j. Kecepatan angin sebesar 50,00 km/j menunjukkan kondisi lingkungan ranting besar bergerak.Pada saat bentuk baling-baling Anemometer tabung, besar kecepatan angin yang terbaca pada analog meter adalah 46,67 km/j. Kecepatan angin sebesar 46,67 km/j menunjukkan kondisi lingkungan ranting besar bergerak.Pada saat bentuk baling-baling Anemometer kerucut, besar kecepatan angin yang terbaca pada analog meter adalah 50,00 km/j. Kecepatan angin sebesar 50,00 km/j menunjukkan kondisi lingkungan ranting besar bergerak.Pada saat bentuk baling-baling Anemometer tidak beraturan, besar kecepatan angin yang terbaca pada analog meter adalah 56,67 km/j. Kecepatan angin sebesar 56,67 km/j menunjukkan kondisi lingkungan pohon-pohon bergerak.

Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa ketika jarak Anemometer dari kipas angin semakin jauh maka kecepatan anginnya semakin kecil, semakin banyak baling-baling Anemometer tetap menghasilkan kecepatan angin yang sama pada titik tinjauan yang sama, semakin tidak beraturan baling-baling Anemometer maka semakin besar kecepatan anginnya. Hal ini membuktikan bahwa jarak dan bentuk baling-baling Anemometer mempengaruhi penentuan cuaca berdasarkan kecepatan angin, sedangkan jumlah baling-baling tidak mempengaruhi.

Pada percobaan pengukuran kecepatan angin dengan variasi jarak Anemometer dari kipas angin diperoleh kesalahan mutlak (ΔV) 1,667 Km/j dan kesalahan relatif (KR) 3,50 % pada jarak 0,50 m, kesalahan mutlak (ΔV) 2,887 Km/j dan kesalahan relatif (KR) 4,44 % pada jarak 0,75 m, kesalahan mutlak (ΔV) 1,667 Km/j dan kesalahan relatif (KR) 1,89 % pada jarak 1,00 m.

Pada percobaan pengukuran kecepatan angin dengan variasi jumlah baling-baling Anemometer diperoleh kesalahan mutlak (ΔV) 0 Km/j dan kesalahan relatif (KR) 0 % pada jumlah baling-baling 3, kesalahan mutlak (ΔV) 0 Km/j dan kesalahan relatif (KR) 0 % pada jumlah baling-baling 5, kesalahan mutlak (ΔV) 0 Km/j dan kesalahan relatif (KR) 0 % pada jumlah baling-baling 7.

Pada percobaan pengukuran kecepatan angin dengan variasi bentuk baling-baling Anemometer diperoleh kesalahan mutlak (ΔV) 1,667 Km/j dan kesalahan relatif (KR) 3,57 % pada bentuk baling-baling tabung, kesalahan mutlak (ΔV) 0 Km/j dan kesalahan relatif (KR) 0 % pada bentuk baling-baling kerucut, kesalahan mutlak (ΔV) 2,108 Km/j dan kesalahan relatif (KR) 3,72 % pada bentuk baling-baling tidak beraturan.

Dari data diatas, dapat diketahui bahwa data hasil percobaan valid karena kesalahan relatifnya (KR) kurang dari 10%. Kevalidan data dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kurangnya ketelitian dalam membaca alat ukur, alat yang kurang akurat, dan lain sebagainya.

4. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

4.1. Kesimpulan

Dari percobaan yang telah kami lakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Kecepatan angin yang dihasilkan semakin kecil ketika jarak Anemometer semakin jauh dari kipas angin.
2. Kecepatan angin yang dihasilkan sama besar ketika jumlah baling-baling Anemometer divariasikan.
3. Kecepatan angin yang dihasilkan semakin besar ketika bentuk baling-baling Anemometer semakin tidak beraturan.
4. Penentuan kondisi lingkungan dipengaruhi oleh jarak Anemometer dari kipas angin dan bentuk baling-baling Anemometer. Tetapi tidak dipengaruhi oleh jumlah baling-baling Anemometer.
5. Berdasarkan hasil pengukuran kecepatan angin yang dikonversikan kedalam skala Beaufort maka dapat diketahui kondisi lingkungannya.

4.2. Rekomendasi

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan, maka kami memberikan saran sebagai berikut:

1. Sebaiknya dalam setiap pelaksanaan pembelajaran fisika yang berhubungan dengan konsep dasar fisika, dijelaskan dengan menggunakan alat peraga agar siswa lebih cepat memahami konsep dasar yang ingin disampaikan.
2. Sebelum melaksanakan percobaan dengan menggunakan alat peraga maka perlu dipahami terlebih dahulu cara kerja dan kevalidan dari alat yang digunakan.
3. Pada eksperimen yang telah dilakukan hanya meninjau kecepatan angin sebagai penentu kondisi lingkungan. Akan lebih baik lagi jika dapat menentukan cuaca. Namun dalam penentuan cuaca tidak hanya didasarkan pada pengukuran kecepatan angin, melainkan ada faktor lain, seperti suhu, kelembaban udara, kecepatan angin dan tekanan udara.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Iswanto. 2007. *Mengenal Cuaca dan Iklim di Indonesia*. Bandung: PT Intan Sejati
- Mintarjo, Sri. 2007. *Angin Pembawa Bencana*. Bandung: PT Intan Sejati
- Wardiyatmoko.K. 2006. *Geografi Untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga
- <http://atmosfer.belajargeodenganhendri.html>. Kamis 14 Nopember 2013. 10:20 WIB
- <http://fisika79.wordpress.com/tag/kecepatan-angin/>. Rabu 20 Nopember 2013. 14:44 WIB
- <http://ilmuinstrumentasi.blogspot.com/2013/03/ldr-light-dependent-resistor.html>. Minggu 1 Desember 2013. 13:22 WIB
- http://indonesian.szmjd.com/china-light-emitting-diodes-leds_5050_three_war_m_white-1558783.html. Minggu 1 Desember 2013. 13:29 WIB
- <http://modulonline.geografi.rumah-belajar/html>. Kamis 14 Nopember 2013. 14:34 WIB
- <http://salekhah/alat-alat.klimatologi/165/html>. Rabu 20 Nopember 2013. 10:47 WIB