

PENGUKURAN ARAH DAN KECEPATAN ANGIN DI BERBAGAI TITIK FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

Ferawati Lopuo¹, Dhea Sapriyani Detu^{*1}, Frilianti Lakadjo¹

¹Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pegetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. Dr. Ing. B. J Habibie Moutong, Kecamatan Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo, Indonesia, Kode Pos: 96119
deasapriyani13@gmail.com*

ABSTRACT

This study aims to determine wind speed and direction in the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Gorontalo State University. Measurements were conducted at three different locations at 09:30 WITA, 10:30 WITA, and 11:00 WITA using a digital anemometer and compass. The results of the study showed an average wind speed of 1.33 m/s from the west, 0.94 m/s from the northwest, and 2.43 m/s from the north-northwest. Changes in wind speed and direction are influenced by differences in air pressure due to solar heating and surrounding environmental conditions. These results indicate that wind direction and speed are dynamic and change over time.

Keywords: Wind; Wind Speed; Wind Direction; Anemometer; Environmental Physics

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan dan arah angin di lingkungan FMIPA Universitas Negeri Gorontalo. Pengukuran dilakukan di tiga lokasi berbeda pada waktu 09.30 WITA, 10.30 WITA, dan 11.00 WITA menggunakan anemometer digital dan kompas. Hasil kajian menunjukkan kecepatan angin rata-rata sebesar 1,33 m/s dari arah barat, 0,94 m/s dari arah barat laut, dan 2,43 m/s dari arah utara–barat laut. Perubahan kecepatan dan arah angin dipengaruhi oleh perbedaan tekanan udara akibat pemanasan matahari serta kondisi lingkungan sekitar. Hasil ini menunjukkan bahwa arah dan kecepatan angin bersifat dinamis dan berubah-ubah seiring waktu.

Kata kunci: Angin; Kecepatan Angin; Arah Angin; Anemometer; Fisika Lingkungan

PENDAHULUAN

Secara umum, angin adalah pergerakan udara di atas permukaan bumi. Angin adalah udara yang bergerak karena perubahan tekanan udara, dari daerah bertekanan tinggi ke daerah bertekanan rendah atau dari daerah bersuhu rendah ke daerah bersuhu tinggi (Syam, Qashlim, Tamin 2024)

Angin adalah gerak udara yang sejajar dengan permukaan bumi. Udara bergerak dari daerah bertekanan tinggi ke daerah bertekanan rendah. Angin memiliki besaran fisis kecepatan dan arah yang diakibatkan oleh adanya perbedaan tekanan udara disuatu daerah (Suwarti, Mulyono, Prasetyo, Rifa, Diastiara, Indriyani, Putro 2017)

Dalam kehidupan sehari-hari angin sangat dibutuhkan untuk menunjang kegiatan maupun digunakan untuk sumber energi terbarukan seperti menggerakkan turbin angin yang dapat menghasilkan listrik yang bermanfaat bagi kita semua. Misalnya penerapan pada Pembangkit Listrik Tenaga Baru, angin sebagai penggerak turbin angin. Maka dibutuhkan pengukuran kecepatan angin dan arah angin terlebih dahulu agar penempatan turbin angin bisa tepat. Udara yang bergerak (angin) dengan kecepatan tertentu dapat diketahui besarnya dengan alat pengukur kecepatan angin dan arah angin yang memanfaatkan sensor kecepatan dan arah angin (Suwarti, Mulyono, Prasetyo, Rifa, Diastiara, Indriyani, Putro 2017)

Menurut hukum Buys Ballot, “Udara bergerak dari daerah bertekanan tinggi (maksimum) ke daerah bertekanan rendah (minimum), di belahan bumi utara berbelok ke kanan sedangkan di belahan bumi Selatan berbelok ke kiri”. Jika tidak ada gaya lain yang mempengaruhi, maka angin akan bergerak secara langsung dari udara bertekanan tinggi ke udara bertekanan rendah. Pengaruh perputaran bumi terhadap arah angin disebut **Coriolis** (*Coriolis effect*). Pengaruh *Coriolis* menyebabkan angin bergerak searah jarum jam mengitari daerah bertekanan rendah di belahan bumi Selatan dan sebaliknya bergerak dengan arah berlawanan arah jarum jam mengitari daerah bertekanan rendah di belahan bumi utara (Wijayanti, Rahmawati, Suahyo 2015)

Di lingkungan kampus, khususnya di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), kecepatan dan arah angin dipengaruhi oleh banyak faktor lokal. Keberadaan gedung-gedung bertingkat, pepohonan, jalan, serta ruang terbuka dapat menghambat, mempercepat, atau mengubah arah aliran angin. Area terbuka seperti lapangan atau halaman kampus biasanya memiliki kecepatan angin yang lebih besar dibandingkan area yang dikelilingi oleh bangunan. Sementara itu, koridor antar gedung dapat menyebabkan efek lorong angin (wind channeling) yang membuat kecepatan angin menjadi lebih tinggi di titik tertentu.

Selain faktor lingkungan fisik, waktu pengamatan juga sangat memengaruhi karakteristik angin. Pada pagi hari, kecepatan angin cenderung lebih rendah karena perbedaan suhu antara permukaan bumi dan udara di atasnya masih kecil. Memasuki siang hari, pemanasan matahari yang meningkat menyebabkan udara naik dan memicu pergerakan udara yang lebih kuat, sehingga kecepatan angin bertambah. Pada sore hari, ketika intensitas matahari mulai berkurang, kecepatan angin dapat kembali menurun atau berubah arah mengikuti keseimbangan suhu dan tekanan udara yang baru.

Dalam kajian ini terdapat rumusan masalah adalah bagaimana arah dan kecepatan angin berdasarkan perbedaan waktu dan lokasi pengamatan di lingkungan kampus Universitas Negeri Gorontalo.

Upaya pemecahan masalah dilakukan melalui kegiatan pengukuran langsung di lapangan dengan menggunakan altimeter untuk mengukur arah angin dan anemometer untuk mengukur kecepatan angin. Kajian ini dilakukan pada tiga waktu yang berbeda, yaitu pada pukul 09.00 WITA, 10.30 WITA, Dan 11.00 WITA, Lokasi pengambilan data ditentukan pada tiga titik dengan karakteristik lingkungan yang berbeda, yaitu di tengah Gedung FMIPA, halaman parkir laboratorium FMIPA, dan samping gedung perkuliahan FMIPA.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen deskriptif kuantitatif, yaitu dengan melakukan pengukuran langsung terhadap arah dan kecepatan angin pada beberapa lokasi dan waktu yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan kondisi arah dan kecepatan angin berdasarkan hasil pengamatan lapangan tanpa memberikan perlakuan khusus terhadap objek yang diamati.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kondisi lingkungan udara di wilayah kampus 4 Universitas Negeri Gorontalo Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Sampel penelitian ditentukan secara purposive sampling, yaitu pada tiga titik lokasi pengamatan, meliputi:

1. Halaman belakang FMIPA



2. Halaman parkir laboratorium FMIPA



3. Samping gedung perkuliahan



Pengambilan data dilakukan pada tiga waktu yang berbeda, pukul 09.00 WITA, 10.00 WITA, dan 11.00 WITA sehingga diperoleh gambaran perubahan arah dan kecepatan angin secara temporal dan spasial.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran langsung di lapangan menggunakan instrument sebagai berikut.

- Altimeter untuk mengukur arah angin.
- Anemometer untuk mengukur kecepatan angin.
- Stopwatch untuk mencatat waktu pengambilan data, dan
- Alat tulis untuk mencatat hasil pengamatan.

Sebelum pengukuran dilakukan, seluruh alat dipastikan dalam kondisi baik dan telah dikalibrasi. Alat diletakkan pada permukaan datar serta dijauhkan dari sumber pendingin seperti kipas dan AC. Instrument dibiarkan selama 5-10 menit dilokasi pengukuran agar dapat menyesuaikan dengan kondisi lingkungan sekitar. Pengukuran dilakukan secara berulang dalam selang waktu tertentu untuk memperoleh nilai rata-rata yang lebih akurat.

Pengukuran dimulai dengan melihat dan mencatat arah angin melalui altimeter. Kemudian kecepatan angin dilihat dan dicatat melalui anemometer. Seluruh pengukuran dilakukan disetiap titik lokasi pada waktu pukul 09.00 WITA, 10.30 WITA dan 11.00 WITA dengan prosedur yang sama sehingga data yang diperoleh bersifat konsisten dan dapat dibandingkan antar waktu serta lokasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 hasil pengamatan

waktu	lokasi	P1	P2	P3	Arah angin	Rata-rata
09.30 WITA	Halaman belakang fmipa	01,82 m/s	01,17 m/s	01,07 m/s	Barat	1,33 m/s
10.30 WITA	Halaman parkir Lab fmipa	01,03 m/s	00,71 m/s	01,10 m/s	Barat laut	0,94 m/s
11.00 WITA	Halaman samping gedung perkuliahan fmipa	02,28 m/s	02,45 m/s	02,57 m/s	Utara barat laut	2,43 m/s

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada tiga Lokasi dan waktu yang berbeda di lingkungan FMIPA, diperoleh data arah dan kecepatan angin yang ditunjukkan pada tabel. Pengamatan dilakukan pada pukul 09.30 WITA, 10.30 WITA, dan 11.00 WITA dengan hasil kecepatan angin rata-rata berturut-turut sebesar 1,33 m/s, 0,94 m/s, dan 2,43 m/s.

Pada pukul 09.30 WITA angin bertiup dari arah barat dengan kecepatan rata-rata 1,33 m/s. Hal ini menunjukkan bahwa pada pagi hari angin bertiup dari daratan menuju ke arah timur, yang umumnya disebabkan oleh perbedaan suhu antara permukaan tanah dan udara disekitarnya.

Kemudian, pada pukul 10.30 arah angin bergeser menjadi barat laut dengan kecepatan rata-rata 0,94 m/s. Kecepatan ini lebih rendah dibandingkan pengamatan sebelumnya, yang menandakan bahwa intensitas tiupan angin cenderung melemah Ketika menjelang siang hari. Kondisi ini bisa dipengaruhi oleh meningkatnya suhu udara yang menyebabkan tekanan udara menjadi lebih seimbang disekitar Lokasi pengamatan.

Selanjutnya, pada pukul 11.00 arah angin berubah menjadi utara-barat laut, dengan kecepatan rata-rata 2,43 m/s. Terjadi

peningkatan kecepatan angin yang cukup signifikan dibandingkan dua pengamatan sebelumnya. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh peningkatan pemanasan permukaan tanah oleh radiasi matahari, sehingga menyebabkan perbedaan tekanan udara yang lebih besar antara darat dan laut. Perbedaan tekanan inilah yang menyebabkan angin bertiup lebih kencang dari arah barat laut menuju wilayah pengamatan.

Secara umum, hasil pengamatan menunjukkan bahwa arah dan kecepatan angin mengalami perubahan seiring waktu pengamatan. Kecepatan angin cenderung meningkat ketika menjelang siang hari karena pengaruh pemanasan matahari yang menyebabkan gradien tekanan udara semakin besar. Sementara perubahan arah angin mengindikasikan adanya pengaruh kondisi topografi serta sirkulasi lokal disekitar kampus FMIPA.

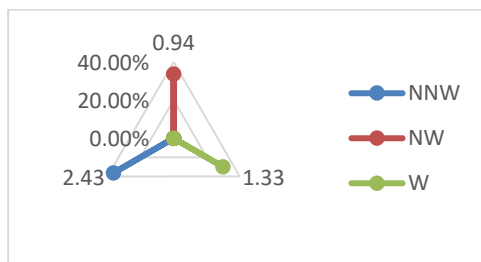


Diagram mawar sederhana

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan pengukuran arah dan kecepatan angin di lingkungan FMIPA pada tiga waktu dan titik berbeda, dapat disimpulkan bahwa arah dan kecepatan angin tidak tetap, tetapi berubah-ubah setiap waktu.

Perubahan arah dan kecepatan angin ini disebabkan oleh pengaruh pemanasan matahari yang berbeda di tiap waktu, yang mengakibatkan perbedaan tekanan udara di sekitar lokasi pengamatan. Selain itu, kondisi lingkungan seperti bangunan, pepohonan, dan posisi pengamatan juga turut memengaruhi arah serta kekuatan angin.

Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi intensitas radiasi matahari, maka kecepatan angin cenderung meningkat, dan arah angin yang dominan selama pengamatan berasal dari utara-barat laut

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2019, pengukuran kecepatan angin (anemometer) Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Clara Dwi Lestari Simbolon, Yayat Ruhiat dan Asep Saefullah . 2022. Analisis arah dan kecepatan angin terhadap sebaran curah hujan di wilayah kabupaten Tangerang. Jurnal teori dan aplikasi fisika vol.10, No.01
- Doni Gustami Agam1), Muhammad Romdonul Hakim2), Afriana Kusdinar3), Ipko Salim4),. 2024. PROTOTIPE STASIUN PENGUKUR KECEPATAN DAN ARAH ANGIN. BERBASIS LONG RANGE (LoRa). Jurnal Megaptera Vol 3 (1) Mei 2024:7-14
- Dewi Wijayanti, Endah Rahmawati dan Imam Sucahyo,. 2015. RANCANG BANGUN ALAT UKUR KECEPATAN DAN ARAH ANGIN BERBASIS ARDUINO UNO ATMEGA 328P. Jurnal Inovasi Fisika Indonesia Volume 04 Nomor 03 Tahun 2015, hal 150-156.
- Kusumodestoni, R.H., & Zyen, A. 2015. Prediksi kecepatan angin menggunakan model neural network untuk mengetahui besar daya Listrik yang dihasilkan. Disprotek , 6(1), 7.
- Nurhayati. 2016. Pengaruh kecepatan angin terhadap evapotranspirasi berdasarkan metode penman dikebun stroberi purbalinggan. Journal of Islamic science and technology, 2(1), 21-28
- Pamuji, F.A., & Dibyo, S. 2015. Desain control multi-input DC-DC Converter system Hibrid turbin angin dan sel surya menggunakan control fuzzy logic untuk tegangan rendah. Jurnal nasional Teknik elektro, 4(2), 220.
- Wicaksono. G. 2016. Rancang bangun alat pengukur arah dan kecepatan angin. Universitas Airlangga.