

# **PROTOTYPE PENJEMUR PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS MICROCONTROLLER ARDUINO DENGAN METODE NAÏVE BAYES SERTA MENGGUNAKAN SENSOR LDR DAN SENSOR KELEMBABAN UDARA DHT 11**

**Novan Satria Yogaswara<sup>1)</sup>, Go Frendi Gunawan<sup>1)</sup>, Febry Eka Purwiantono<sup>2)</sup>**

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Informatika dan Komputer Indonesia

<sup>2</sup>Manajemen Informatika, Sekolah Tinggi Informatika dan Komputer Indonesia

<sup>1,2</sup>Jl. Tidar Selatan No.100, Karangbesuki, Sukun, Kota Malang, Jawa Timur 65149

Email: <sup>1</sup>141111049@mhs.stiki.ac.id, <sup>2</sup>frendi@stiki.ac.id, <sup>3</sup>febry@stiki.ac.id

## **Abstrak**

*Pada perkembangan teknologi sekarang, khususnya di bidang microcontroller arduino telah banyak menciptakan berbagai macam project yang dapat menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Kemudian microcontroller arduino, menjadi salah satu pilihan solusi yang ada pada saat ini. Seperti permasalahan yang diangkat pada penelitian ini. Ketika terjadi cuaca tidak menentu dan diharuskan setiap hari untuk mencuci pakaian kemudian menjemur di area terbuka, maka akan sangat merepotkan apabila terjadi hujan. Oleh karena itu diperlukan peran teknologi microcontroller untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang tersebut. Yakni dengan cara membuat penjemur pakaian otomatis yang berbasis microcontroller arduino, serta penambahan metode Naïve Bayes yang dapat menghitung klasifikasi data yang berisi nilai intensitas cahaya dan kelembapan udara. Data tersebut diperoleh dari hasil pengambilan selama 1 minggu dengan kondisi cuaca yang tidak menentu. Data tersebut akan membantu dalam proses pengambilan keputusan pada motor penggerak yang digunakan. Penjemur pakaian akan bergerak keluar dan kedalam sesuai dengan perintah yang telah diproses hitung dengan menggunakan metode Naïve Bayes pada arduino. Hasilnya algoritma Naïve Bayes mampu memberikan keputusan 100% akurat bila dibandingkan dengan algoritma if/else yang hanya menghasilkan 50% keputusan akurat. Diharapkan dengan adanya penjemur pakaian otomatis ini, akan menjadi solusi dari permasalahan yang ada pada saat ini.*

**Kata Kunci:** *arduino, microcontroller, naïve bayes, sensor LDR, sensor DHT 11*

## **1. Pendahuluan**

Perkembangan teknologi yang cepat dan didukung dengan Sumber Daya Manusia (SDM) yang memiliki inovasi, sehingga membuat manusia berlomba lomba menciptakan alat yang dapat mempermudah pekerjaan manusia. Salah satu cara yang dirasa tepat untuk mempermudah pekerjaan manusia adalah dengan menggunakan *microcontroller*. Menurut [1],

*microcontroller* adalah suatu IC dengan kepadatan yang sangat tinggi, dimana semua bagian yang diperlukan untuk suatu kontroler sudah dikemas dalam satu keping, biasanya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), RAM (*Random Access Memori*), EEPROM/EPROM/ PROM/ROM, I/O, *Serial & Parallel*, *Timer*, *Interrupt Controller*. Sedangkan menurut [2], *microcontroller* adalah sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umunya dapat menyimpan program didalamnya. Program pada *microcontroller* menginstruksikan komputer untuk melakukan jalinan yang panjang dari aksi-aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks yang diinginkan oleh programmer.

Penggunaan media berupa simulasi untuk memberikan gambaran pada alat. Menurut [3], simulasi adalah sebagai suatu model sistem dimana komponennya di presentasikan oleh prosesor-prosesor aritmatika dan logika yang di jalankan komputer untuk memperkirakan sifat-sifat dinamis sistem tersebut. Sedangkan menurut [4], simulasi adalah merupakan proses perencanaan model dari sistem nyata yang dilanjutkan dengan pelaksanaan eksperimen terhadap model untuk mempelajari perilaku sistem atau evaluasi strategi. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa simulasi merupakan model dari sebuah sistem yang digunakan sebelum diaplikasikan ke sistem nyata untuk mengetahui pola yang terjadi.

Salah satu permasalahan yang ada pada masyarakat saat ini, ketika sedang melakukan penjemuran pakaian di saat cuaca yang tidak menentu dan kemudian mengharuskan meninggalkan rumah sendiri karena ada urusan pekerjaan. Hal ini akan membuat gelisah, karena takut terkena air hujan ketika hujan datang dan pakaian dalam kondisi terjemur di luar, sehingga akan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk kembali menjemur pakaian. Permasalahan diatas dapat diselesaikan dengan bantuan *microcontroller*.

Pemecahan masalah tersebut, pernah diangkat dalam sebuah jurnal dengan judul *Prototype Jemuran Otomatis Berbasis Arduino MEGA 2560* [5] yang membahas mengenai penjemuran pakaian otomatis berbasis *microcontroller*. Pada jurnal tersebut masih terdapat kekurangan dalam hal, cara kerja dan perintah algoritma yang masih kurang tepat, seperti yang telah dibahas pada jurnal tersebut, bahwa penggunaan dari

dua sensor yang digunakan pada penjemur pakaian otomatis dirasa kurang dimaksimalkan fungsinya karena jika salah satu sensor mendeteksi adanya indikasi akan datangnya hujan atau pada sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) tertutup benda asing maka penjemur pakaian otomatis ini akan langsung bekerja tanpa menunggu data tambahan dari sensor yang lain, hal ini akan membuat kerja dari penjemur pakaian otomatis menjadi kurang maksimal dan data yang diterima arduino menjadi kurang valid.

Dapat dikatakan bahwa penggunaan dua sensor pada penelitian tersebut, tidak saling melengkapi dalam pemberian data terhadap arduino. Pada penelitian tersebut dijelaskan bahwa sensor hujan yang dibuat secara manual memiliki kekurangan yaitu kondisi akan selalu terbaca basah sampai kondisi sensor benar-benar kering sehingga penggunaan sensor seperti ini kurang optimal. Dari beberapa kekurangan pada jurnal tersebut, dapat dijadikan acuan untuk membuat penjemur pakaian otomatis yang lebih baik serta memiliki kelebihan dari yang ada sebelumnya. Sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya [6].

Dari kekurangan dan saran yang ada pada jurnal, dapat dibuat simulasi penjemur pakaian otomatis dengan basis arduino menggunakan sensor cahaya dan sensor kelembapan udara. Dua sensor ini akan memberikan data yang lebih akurat dibandingkan dengan penggunaan sensor yang telah ada pada jurnal sebelumnya. Karena pada penjemur pakaian otomatis ini, akan memaksimalkan kerja dari dua sensor dengan bantuan algoritma yang tepat melalui arduino IDE yang akan memberikan perintah selanjutnya, sehingga dua sensor ini akan saling melengkapi dalam penyajian data. Penggunaan flowchart digunakan untuk menerangkan program yang berjalan. Bagan alir (*flowchart*) adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir atau arus (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika [7]. Dapat disimpulkan bahwa *flowchart* adalah gambaran umum yang menjelaskan alur dari sebuah sistem dengan menggunakan simbol-simbol sebagai suatu informasi.

Kelebihan dengan menggunakan sensor LDR dan sensor DHT 11, yakni dapat membantu memasukkan penjemur pakaian secara otomatis sebelum pakaian terkena air hujan. Serta penggunaan sensor yang lebih baik dari sebelumnya, dan penambahan cara perhitungan dengan menggunakan metode *Naïve Bayes* untuk mempermudah perhitungan, sehingga kerja dari penjemur pakaian otomatis ini akan menjadi lebih baik. Penjemur pakaian otomatis ini, akan sangat diperlukan untuk membantu mengatasi permasalahan pada saat menjemur pakaian.

## 2. Metode

Arduino merupakan sebuah perangkat yang terdiri dari beberapa komponen. Pada Arduino terdapat sebuah *microcontroller* yang berfungsi untuk mengerjakan

perintah-perintah yang masuk, kemudian diteruskan ke dalam sebuah perangkat keras (*hardware*) [8]. *Microcontroller* tersebut, terletak di dalam *board* Arduino beserta komponen elektro yang lain. Sehingga dapat dijelaskan bahwa Arduino adalah alat pengendali komponen mikro yang bersifat *open source*, diturunkan dari *wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Disamping itu Arduino sudah banyak dipakai untuk pemecahan masalah yang ada pada kehidupan sehari-hari dengan menerapkan simulasi. *Hardware* yang ada pada Arduino memiliki prosesor Atmel AVR dan *software* yang digunakan memiliki bahasa pemrograman sendiri. Pada implementasinya pada penjemur pakaian otomatis, digunakan algoritma tambahan berupa metode *Naïve Bayes*. Metode ini, dapat memberikan hasil yang akurat pada setiap keputusannya.

Metode *Naïve Bayes* merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik [9] yang mana untuk setiap kelas keputusan, dihitung probabilitas dengan syarat bahwa kelas keputusan adalah benar, mengingat vektor informasi obyek. Algoritma ini mengasumsikan bahwa atribut obyek adalah independen. Probabilitas yang terlibat dalam memproduksi perkiraan akhir dihitung sebagai jumlah frekuensi dari "*master*" tabel keputusan. Keuntungan dari penggunaan metode *Naïve Bayes* adalah bahwa metode ini, hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (*training data*) yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian. Karena telah diasumsikan sebagai variabel *independent*, sehingga hanya varian dari suatu variabel dalam sebuah kelas yang dibutuhkan untuk menentukan klasifikasi, bukan keseluruhan dari matriks kovarians [10]. Pada metode *Naïve Bayes* terdapat beberapa tahapan pengerjaan yaitu:

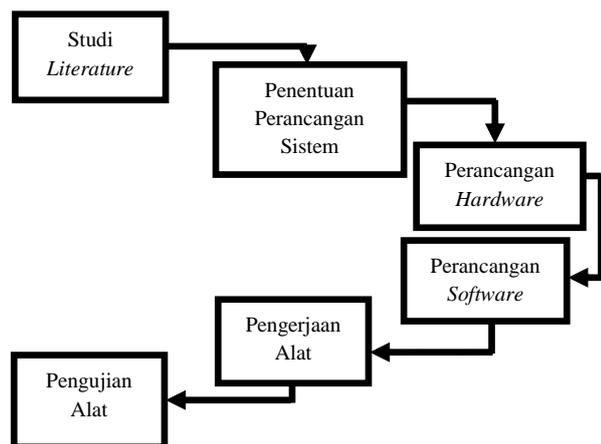
- Menghitung jumlah kelas/label.
- Menghitung jumlah kasus per kelas
- Kalikan semua variable kelas
- Bandingkan hasil per kelas

Penggunaan metode *Naïve Bayes* digunakan untuk membantu perhitungan pada penjemur pakaian otomatis. Mengalikan hasil dari probabilitas kelas dengan hasil dari setiap kelas yang sama. Kemudian dicari probabilitas yang paling besar. Pengklasifikasi *Bayesian* memiliki tingkat kesalahan minimal dibandingkan dengan klasifikasi lainnya. Namun, dalam prakteknya hal ini tidak selalu terjadi, karena ketidakakuratan asumsi yang dibuat untuk penggunaannya, seperti kondisi kelas independen dan kurangnya data probabilitas yang tersedia. Pengklasifikasi *Bayesian* juga berguna dalam memberikan pembenaran teoritis untuk pengklasifikasi lain yang tidak secara eksplisit menggunakan teorema *Bayes*.

Penelitian ini, melakukan pengembangan dari beberapa jurnal, dengan melakukan implementasi pada saran-saran jurnal yang dapat membantu untuk melakukan pengembangan alat. Pada jurnal tersebut

terdapat saran yang mengatakan bahwa kerja dari sensor air dan sensor intensitas cahaya belum dapat bekerja secara bersamaan dan algoritma dalam alat yang lama, terdapat kekurangan dalam ketepatan dalam mengambil keputusan. Sehingga peneliti mengembangkan alat sehingga dapat bekerja secara tepat dan maksimal.

Pada pembuatan penjemur pakaian otomatis ini, diperlukan alur urutan pengerjaan, sehingga dapat dilakukan langkah-langkah untuk memulai perancangan sampai implementasi pada pembuatan alat. Alur urutan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Urutan Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pada tahap implementasi pada Arduino UNO, dapat dilakukan dengan melakukan pengerjaan perakitan alat dan komponen sesuai dengan desain yang sudah dilakukan tahap perancangan. Berikut adalah tahapan-tahapan yang dilakukan pada saat perancangan :

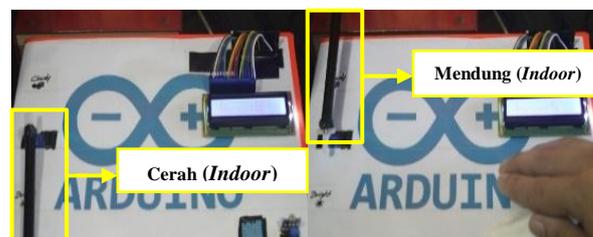
- 1) Hubungkan *power* dengan papan *breadboard*, diperuntukkan sebagai daya utama dari keseluruhan komponen dan 2 motor servo karena motor servo memiliki daya sendiri yang lebih besar dengan menggunakan adaptor.
- 2) Hubungkan 2 motor servo yang memiliki torsi 13 kg/cm dengan papan *breadboard*, diperuntukkan sebagai penghubung antara motor servo dengan arduino. Masing-masing motor servo memiliki 3 pin penghubung yaitu : VCC 5 V, GND, *Transfer Data (Pulse)*.
- 3) Hubungkan modul SD card dengan papan *breadboard*, diperuntukkan sebagai penyimpan data logger pada perhitungan *Naïve Bayes* di arduino. Modul SD card terdiri dari 6 pin penghubung yaitu : VCC 5 V, GND, MISO, MOSI, SCK, CS.
- 4) Hubungkan LCD dengan papan *breadboard*, diperuntukkan sebagai pemberian informasi terhadap pengguna mengenai hasil perhitungan ataupun informasi yang lain. LCD terdiri dari 16 pin penghubung yang tergolong banyak, yaitu : VSS, VDD, VO, RS, R\_W, E, DB0, DB1, DB2, DB3, DB4, DB5, DB6, DB7, A, K.

- 5) Hubungkan potentiometer dengan papan *breadboard* dan pin pada LCD, diperuntukkan sebagai pengatur intensitas cahaya pada layar LCD. Potentiometer terdiri dari 3 pin penghubung yaitu : A, U3, E.
- 6) Tancapkan sensor LDR pada papan *breadboard* kemudian berikan 2 kabel penghubung ke arduino dan berikan resistor pada pin VCC 5 V yang berhubungan dengan arduino. Sensor LDR diperuntukkan sebagai penerima intensitas cahaya pada ruangan sekitar kemudian diteruskan kepada arduino. Sensor LDR terdiri dari 2 pin yaitu : pin 0 (GND) dan pin 1 (VCC 5 V).
- 7) Tancapkan sensor DHT 11 pada papan *breadboard* kemudian berikan 3 kabel penghubung ke arduino dan berikan resistor pada pin VCC 5 V yang berhubungan dengan arduino. Sensor DHT 11 diperuntukkan sebagai penerima kelembaban udara pada ruangan sekitar kemudian diteruskan kepada arduino. Sensor DHT 11 terdiri 3 pin yaitu : VCC 5 V, *Data Signal*, GND.
- 8) Hubungkan papan arduino dengan papan *breadboard* guna mengontrol semua komponen yang telah dirangkai. Arduino diperuntukkan sebagai otak dari penjemur pakaian otomatis yang menggunakan metode *Naïve Bayes*. Arduino dihubungkan pada VCC 5 V dan GND yang telah di *setting* pada papan *breadboard*.

Tahap pengujian alat penjemur pakaian otomatis dengan menggunakan metode *Naïve Bayes*, di lakukan untuk mengetahui cara kerja alat yang telah dibuat. Pada tahap pengujian dibagi menjadi 3 kategori pengujian:

#### 3.1 Pengujian Dalam Ruangan dengan Bantuan Lampu dan Tisu Basah sebagai Alat Bantu Pengujian

Pada tahap pengujian dalam ruangan, diperlukan alat penunjang tambahan berupa lampu dan tisu basah sebagai pengganti keadaan alam. Pengujian di dalam ruangan tersebut dilakukan untuk mencari tahu hasil uji dari penjemur pakaian otomatis yang di berikan lampu dan tisu basah sebagai pengganti kondisi alam di luar ruangan. Hasil pengujian dapat diperhatikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengujian Tidak atau dengan Menggunakan Lampu dan Tisu Basah

Tabel 1 menunjukkan hasil dari pengujian dengan menggunakan lampu dan tisu basah.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian dengan Lampu dan Tisu Basah

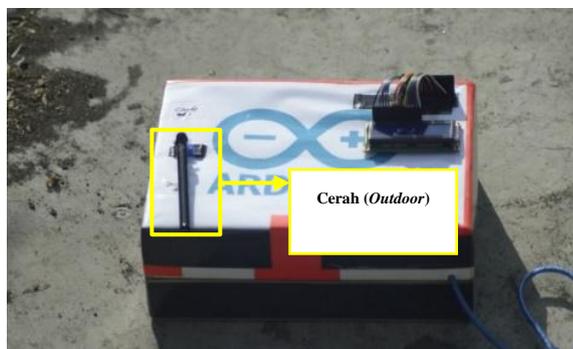
No	LDR	DHT 11	Hasil	Motor Servo
1	65 fc	45 %	Mendung	Masuk
2	107 fc	44 %	Mendung	Masuk
3	74 fc	47 %	Mendung	Masuk
4	2019 fc	42 %	Cerah	Keluar
5	3013 fc	43 %	Cerah	Keluar

Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Penggunaan alat bantu tambahan berupa tisu basah dan lampu dapat digunakan untuk meningkatkan nilai kelembaban dan intensitas cahaya sebagai pengganti kondisi alam pada pengujian *indoor*. Sedangkan jika menggunakan tangan sebagai penutup sensor LDR dapat menurunkan nilai intensitas cahaya. Dengan demikian *output* untuk pergerakan motor dapat sesuai dengan perhitungan metode *Naïve Bayes* yang ada pada arduino.

### 3.2 Pengujian Luar Ruangan (Tempat Terbuka) Sesuai dengan Kondisi Alam pada saat Pengujian

Pada tahap pengujian luar ruangan, alat penjemur pakaian otomatis akan diletakkan di luar ruangan dengan kondisi alam yang ada. Pengujian tersebut dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan penjemur pakaian otomatis pada saat berada di luar ruangan. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Pengujian di Luar Ruangan

Penggunaan metode *Naïve Bayes* pada pembuatan penjemur pakaian otomatis difungsikan untuk mempermudah cara kerja penjemur pakaian otomatis dari sisi perancangan *software*. Metode *Naïve Bayes* dapat menghitung dengan tepat berdasarkan penyajian data. Adapun data yang diambil berdasarkan 2 parameter yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Pengambilan Data

No	Intensitas Cahaya (lux)	Kelembaban Udara (%)	Class (Output)
1	4645	56	Cerah
2	4645	53	Cerah
3	220	57	Mendung
4	194	58	Mendung
5	0	52	Mendung
6	1346	46	Cerah

7	1323	46	Cerah
8	801	54	Mendung
9	907	52	Mendung
10	956	53	Mendung
11	874	52	Mendung
12	678	51	Mendung
13	4645	54	Cerah
14	4630	53	Cerah
15	4645	49	Cerah
16	4645	51	Cerah
17	4645	51	Cerah
18	4645	50	Cerah
19	4640	46	Cerah
20	4645	47	Cerah
21	4535	44	Cerah
22	4640	42	Cerah
23	4645	44	Cerah
24	1347	47	Mendung
25	1347	50	Mendung
26	4645	47	Cerah
27	3600	46	Cerah
28	4645	48	Cerah
29	3600	50	Cerah
30	1296	51	Mendung
31	1296	49	Mendung
32	2576	46	Mendung
33	4645	45	Cerah
34	801	48	Mendung
35	1347	45	Mendung
36	1261	47	Mendung
37	907	45	Mendung
38	1261	48	Mendung
39	1190	47	Mendung
40	962	45	Mendung
41	988	47	Mendung
42	962	47	Mendung
43	1403	49	Mendung
44	1392	49	Mendung
45	4645	48	Cerah
46	1351	48	Mendung
47	4265	50	Cerah
48	4645	49	Cerah
49	1313	48	Mendung
50	4643	46	Cerah

Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Berikut ini adalah penjelasan dari data latih pada Tabel 2:

- Data diambil setiap 1 jam dengan pengambilan sejumlah 4 data/jam.
- 1 jam nya dibagi menjadi 4 bagian, sehingga 1 data per 15 menit.
- Data diambil pada saat cuaca berubah ubah pada 3 hari pengambilan.
- Pengambilan dilakukan pada jam 06.00; 07.00; 08.00; 09.00 (Pada hari ke 1); 10.00; 11.00; 12.00; 13.00 (Pada hari ke 2); 14.00; 15.00; 16.00; 17.00 (Pada hari ke 3) (WIB).
- Intensitas Cahaya = *fc* (Foot Candle).
- Kelembapan Udara = % (Percent).

Di bawah ini adalah rumus umum pada algoritma *Naïve Bayes*:

$$P(C|X) = \frac{P(X|C)p(C)}{P(X)} \quad (1)$$

Pada perancangan algoritma dari penjemur pakaian otomatis, yang menggunakan penerapan dari metode *Naïve Bayes* yang dirasa dapat membantu dalam perhitungan pada arduino secara tepat sesuai data pasti dari hasil pengambilan secara langsung. Sebelum diproses, data pada tabel dijadikan tabel kumulatif dengan rentang yang disesuaikan dengan kebutuhan sehingga dapat mempermudah pekerjaan. Tabel 3 menunjukkan hasil dari perhitungan kumulatif parameter intensitas cahaya.

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Kumulatif Intensitas Cahaya

No	Intensitas Cahaya (fc)	Mendung	Cerah
1	0 - 1161.5	12	2
2	1161.5 - 2323.5	9	2
3	2323.5 - 3485.5	1	3
4	3485.5 - 4647.5	3	18
		Total = 50	

Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Sedangkan untuk hasil dari perhitungan kumulatif parameter kelembapan udara dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan Kumulatif Kelembapan Udara

No	Kelembapan Udara (%)	Mendung	Cerah
1	39.5 - 44.5	2	4
2	44.5 - 49.5	15	14
3	49.5 - 54.5	7	5
4	54.5 - 59.5	2	1
		Total = 50	

Sumber: Hasil Penelitian (2018)

**Contoh Pengerjaan**

**Data yang di Cari**

Data percobaan: (Intensitas Cahaya = 4645.0 | Kelembapan Udara = 47.1)

**Langkah 1**

$P(C_i)$

$P(Class = "Cerah") = 24/50 = 0.48$

$P(Class = "Mendung") = 26/50 = 0.52$

**Langkah 2**

$P(X|C_i)$

$P(Intensitas\ cahaya = "4645.0" | Class = "Cerah") = 18/24 = 0.75$

$P(Intensitas\ cahaya = "4645.0" | Class = "Mendung") = 3/26 = 0.11$

$P(Kelembapan\ udara = "47.1" | Class = "Cerah") = 14/24 = 0.58$

$P(Kelembapan\ udara = "47.1" | Class = "Mendung") = 15/26 = 0.57$

**Langkah 3**

$P(X|Class = "Cerah") = 0.75 \times 0.58 = 0.435$

$P(X|Class = "Mendung") = 0.11 \times 0.57 = 0.063$

**Langkah 4**

$P(X|C_i) \times P(C_i)$

$P(X|Class = "Cerah") \times P(Class = "Cerah")$

$0.48 \times 0.435 = 0.209$

$P(X|Class = "Mendung") \times P(Class = "Mendung")$

$0.52 \times 0.063 = 0.033$

Untuk data (**Intensitas Cahaya = 4645.0 | Kelembapan Udara = 47.1**) diperoleh hasil perhitungan dengan metode *Naïve Bayes*, bahwa data pada percobaan tersebut memberikan perintah **Keluar** kepada penjemur pakaian otomatis. Karena perhitungan *class* Cerah lebih besar dari *class* Mendung.

Pada Tabel 5 menunjukkan hasil dari pengujian di luar ruangan (tempat terbuka). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat ketepatan hasil keputusan dari perhitungan metode dan cara kerja alat pada kondisi alam yang sesungguhnya.

**Tabel 5.** Hasil Pengujian di Luar Ruangan (Tempat Terbuka)

No	LDR	DHT 11	Hasil	Motor
1	4457 fc	42 %	Cerah	Keluar
2	4407 fc	42 %	Cerah	Keluar
3	4411 fc	42 %	Cerah	Keluar
4	3016 fc	42 %	Cerah	Keluar
5	4448 fc	42 %	Cerah	Keluar

Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Pada Tabel 5 kondisi pengujian alat yaitu pada saat jam 08.00 WIB pagi, dan kondisi pada saat itu cerah yang dilakukan pada tanggal 26 Oktober 2018.

**3.3 Hasil Perbandingan Algoritma Penjemur Otomatis**

Setelah melakukan perakitan alat serta pembuatan *sketch* arduino dan serangkaian pengujian dasar sebelumnya, maka untuk membuktikan bahwa penjemur pakaian otomatis dengan menggunakan metode *Naïve Bayes* memiliki keunggulan dari penjemur otomatis yang lama, dapat dilakukan pengujian dengan membandingkan cara kerja penjemur pakaian otomatis lama (tanpa metode) dengan yang baru (pakai metode). Perbandingan tersebut, dilakukan dengan menggunakan microsoft excel dengan rumus, data latih dan langkah-langkah perhitungan yang sama pada *sketch* (program) di arduino penjemur pakaian otomatis, hal ini dilakukan untuk memberikan hasil berupa data yang valid. Pada Tabel 6 merupakan hasil dari perbandingan penjemur pakaian otomatis lama dengan penjemur pakaian otomatis baru.

**Tabel 6.** Hasil Perbandingan Algoritma Penjemur Pakaian Otomatis Lama dengan Baru

No	LDR (fc)	DHT 11 (%)	Algoritma		
			Kondisi Cerah/Mendung	Lama (if/else)	Baru (Naïve Bayes)
1	4443	42	Cerah	Keluar	Keluar
2	903	52	Mendung	Keluar	Masuk
3	3713	43	Cerah	Keluar	Keluar
4	44	51	Mendung	Masuk	Masuk
5	2819	43	Cerah	Keluar	Keluar
6	174	53	Mendung	Masuk	Masuk
7	4351	42	Cerah	Keluar	Keluar
8	1954	45	Mendung	Keluar	Masuk
9	679	47	Mendung	Keluar	Masuk
10	1011	45	Mendung	Keluar	Masuk
11	2573	49	Hjn/Pns	Keluar	Masuk
12	356	47	Mendung	Keluar	Masuk
13	3817	42	Cerah	Keluar	Keluar
14	28	49	Mendung	Keluar	Masuk
15	1119	45	Mendung	Keluar	Masuk
16	4119	42	Cerah	Keluar	Keluar
17	33	45	Mendung	Keluar	Masuk
18	28	43	Mendung	Keluar	Masuk
19	4402	42	Cerah	Keluar	Keluar
20	3574	43	Cerah	Keluar	Keluar

Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Dari hasil perbandingan antara algoritma penjemur pakaian otomatis yang lama dengan algoritma penjemur pakaian otomatis baru dapat disimpulkan bahwa algoritma if/else memiliki hasil keputusan salah sebanyak 10 dan tepat sebanyak 10 dari 20 data latih kemudian algoritma Naïve Bayes memiliki hasil keputusan salah 0 dan benar sebanyak 20 dari 20 data latih. Dari hasil tersebut dapat dibuat dalam bentuk persentase keseluruhan. Persentase pada algoritma ditunjukkan pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Hasil Perbandingan Algoritma Penjemur Pakaian Otomatis Lama dengan Baru

No	Algoritma	Persentase Akurasi	Keterangan
1	If/else	50 %	Kurang Akurat
2	Metode Naïve Bayes	100 %	Akurat

Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Di bawah ini adalah penjelasan mengenai data yang ada pada Tabel 6:

- Data latih intensitas cahaya dan kelembapan udara diambil dari perolehan sensor LDR dan DHT 11.
- Kondisi, menjelaskan keadaan cuaca (saat itu) yang ada pada pengambilan data latih.
- Perhitungan yang dilakukan pada kolom program/algoritma lama, dibuat sama dengan langkah-langkah perhitungan pada *sketch* arduino penjemur pakaian otomatis lama.

- Perhitungan yang dilakukan pada kolom program/algoritma baru dengan metode *Naïve Bayes*, dibuat sama dengan langkah-langkah perhitungan pada *sketch* arduino penjemur pakaian otomatis baru.
- Tulisan berwarna merah, menandakan bahwa hasil akhir dari perhitungan tidak sesuai dengan kondisi pada saat itu (pengambilan data latih).

#### 4. Kesimpulan

Perkembangan serta kemajuan teknologi *microcontroller* telah dapat membantu menciptakan solusi bagi kehidupan sehari-hari. Pada kasus ini penulis membuat solusi dengan membuat penjemur pakaian otomatis dengan menggunakan metode *Naïve Bayes* dan penambahan sensor LDR serta sensor DHT 11. Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian pembuatan alat penjemur pakaian otomatis dengan menggunakan metode *Naïve Bayes* yaitu perhitungan *Naïve Bayes* dapat membantu dalam penyelesaian hasil akhir dari pengujian penjemur pakaian otomatis dengan menggunakan data latih yang ada dan sesuai dengan perhitungan manual.

Setelah melakukan pengujian alat di luar ruangan tanpa alat penunjang (lampu senter dan tisu basah) dan di dalam ruangan dengan bantuan alat penunjang, bahwa perhitungan *Naïve Bayes* dapat bekerja dengan baik. Selain itu penjemur pakaian otomatis dengan menggunakan metode *Naïve Bayes* dapat bekerja lebih baik dari penjemur pakaian otomatis lama (tanpa metode), karena memiliki algoritma yang dapat menghitung dan memberikan hasil lebih akurat.

Penjemur pakaian otomatis dengan menggunakan metode *Naïve Bayes* ini dapat dikembangkan sehingga dapat menyimpan data baru yang diperoleh dari 2 sensor LDR dan DHT 11 (*Input Datalogger*). Perlu juga untuk menambahkan *battery* dengan pengisian secara otomatis dan cara kerja otomatis *on* jika terjadi indikasi daya listrik melemah yang akan difungsikan jika terjadi listrik padam dan akan otomatis *off* pada keadaan sebaliknya. Jika ingin dapat menampung pakaian dengan jumlah yang lebih berat, dapat dilakukan dengan mengganti motor servo dengan torsi yang lebih besar serta dapat menyesuaikan ulang mekanis penggerak penjemur pakaian.

#### Daftar Pustaka

- [1] S. Setiawan, "Aplikasi Pengaman Kendaraan Berbasis Mikrokontroler Atmega 8 dan Attiny 2313," *J. Techno Nusa Mandiri*, 2017.
- [2] F. Amani and K. Prawiroedjo, "Alat Ukur Kualitas Air Minum Dengan Parameter Ph, Suhu, Tingkat Kekeruhan, Dan Jumlah Padatan Terlarut," *JETri*, 2016.
- [3] J. R. Emshoff, "A computer simulation model of the Prisoner's Dilemma," *Behav. Sci.*, 1970.
- [4] R. Shannon and J. D. Johannes, "Systems Simulation: The Art and Science," *IEEE Trans. Syst. Man. Cybern.*, 1976.
- [5] R. Hutabarat *et al.*, "Prototype Jemuran Otomatis

- Berbasis Arduino Mega 2560,” pp. 4–7.
- [6] S. L. Padula and R. K. Kincaid, “Optimization Strategies for Sensor and Actuator Placement,” *Contractor*, 1999.
- [7] R. Prasetyo, I. Iftadi, and T. Rochman, “Perancangan Sistem Informasi Tugas Akhir dan Kerja Praktek di Jurusan Teknik Industri UNS,” *Performa*, 2010.
- [8] E. Ilham, “Pengertian dan Kelebihan Arduino,” *IT-Jurnal*, 2015. .
- [9] F. E. Purwiantono, “Model Klasifikasi Untuk Deteksi Situs Phising Di Indonesia,” no. November 2017, p. 156, 2017.
- [10] D. L. Olson and D. Delen, *Advanced data mining techniques*. 2008.