

Smart Access Absensi Praktikum Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura Menggunakan RFID Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Miftachul Ulum¹, Achmad Fiqhi Ibadillah², Adi Kurniawan Saputro³, Alif Al Hamda⁴

Program Studi S1 Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura

Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura

Informasi Makalah

Dikirim, 30 Desember 2020
Direvisi, 19 Februari 2021
Diterima, 1 Maret 2021

Kata Kunci:

Absensi
RFID
K-Nearest Neighbor
Euclidean Distance
Internet of Things

INTISARI

Sistem absensi manual tidak praktis dalam proses perekapan absensi ke server pusat, karena harus diolah secara manual dan banyak kemungkinan human error. Data absensi tidak dapat langsung diupload ke server sehingga diperlukan sistem absensi yang terintegrasi agar dapat meminimalisir kesalahan dan kecurangan. Pada penelitian ini, dirancang alat untuk sistem dengan rfid yang akan mengidentifikasi id data sebagai *input* untuk database. Penulis menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* sebagai klasifikasi, jam masuk dan jam keluar dijadikan sebagai masukkan untuk data uji dan data latih yang diperoleh dari pembacaan id oleh RFID RC522 yang disematkan dalam modul absensi. Bertumpu pada NodeMCU untuk *kebutuhan Internet of Things* dan juga penggerak dari keseluruhan komponen di dalamnya, alat tersebut dapat diwujudkan dalam bentuk yang simpel dan menarik. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada penelitian sistem dan modul absensi mendapatkan skor rata-rata waktu di bawah 10 *second* untuk 1 kali proses absensi, untuk klasifikasi menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* dengan *euclidean distance* menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi berturut-turut 66,67% - 100% sesuai dan dapat dikatakan sistem dan modul absensi ini sudah berjalan dengan baik dan efektif.

ABSTRACT

Keyword:

Attendance
RFID
K-Nearest Neighbor
Euclidean Distance
Internet of Things

The manual attendance system is impractical in the process of recording attendance to the central server, because it has to be processed manually and there are many possibilities for human errors. Attendance data cannot be uploaded directly to the server, so an integrated attendance system is needed to minimize errors and fraud. In this study, a tool designed for a system with RFID will identify the data id as input to the database. Using the *K-Nearest Neighbor* method as a classification, the incoming and outgoing hours are used as input for test data and training data obtained from reading IDs by RFID RC522 which is embedded in the attendance module. Relying on NodeMCU for the needs of the *Internet of Things* and also the driving force of all the components in it, this tool can be realized in a simple and attractive form. From the results of tests that have been carried out in the study of the attendance system and module, the average score of time is below 10 seconds for 1 time attendance process, for the classification carried out by the *K-Nearest Neighbor* method produces a high level of accuracy 66.67% successively. - 100% appropriate and it can be said that the attendance system and module have been running well and effectively.

Korespondensi Penulis:

Miftachul Ulum, Achmad Fiqhi Ibadillah, Adi Kurniawan Saputro, Alif Al Hamda

Program Studi S1 Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Trunojoyo Madura

JL. Raya Telang PO Box 2, Kamal-Bangkalan 69162

Email: miftachul.ulum@trunojoyo.ac.id fiqhi.ibadillah@trunojoyo.ac.id adi.kurniawan@trunojoyo.ac.id

alhamdaalif@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Universitas atau kampus adalah tempat dimana kita dapat mengembangkan potensi atau *skill* kita dalam persaingan di tempat kerja. Kampus tentunya memberikan kita banyak tempat pengembangan potensi sehingga kita bisa mengasah segala kemampuan kita untuk kepentingan diri sendiri maupun orang lain. Memasuki dunia kampus memberikan kesan tersendiri. Universitas Trunojoyo Madura khususnya Jurusan Teknik Elektro memiliki fasilitas laboratorium dan layanan praktikum. Selama ini, teknik elektro masih menggunakan sistem absensi manual yaitu sistem absensi dimana kertas masih digunakan sebagai media tunggal dalam proses pencatatan absensi daftar kehadiran. Sistem ini tidak praktis, karena setiap kegiatan praktikum, personel terkait akan melakukan proses pencatatan data secara manual, dan itu dilakukan selama 16 pertemuan untuk masing-masing praktikum, memproses data kehadiran secara manual membutuhkan waktu lama dan merepotkan. Salah satu kekurangan dari sistem manual ini adalah pihak-pihak yang kurang bertanggung jawab dapat memanipulasi data ataupun berperilaku tidak pada tempatnya sehingga akan mengurangi kredibilitas yang berpengaruh dalam suatu kegiatan akademik. Selain itu, sistem absensi manual tidak dapat memantau waktu absensi mahasiswa, waktu absensi tidak begitu penting, namun ada juga dosen yang memantau absensi mahasiswa dalam praktikum. Monitoring absensi sangat berguna untuk mengamati kebiasaan absensi mahasiswa, dosen akan mengetahui daftar mahasiswa yang sering terlambat dan tepat waktu, bahkan waktu absensi sendiri dapat dimasukkan dalam salah satu faktor evaluasi yang sebenarnya. Dalam hal ini, sistem absensi digital yang dibuat akan menggunakan teknologi RFID yang dapat memantau absensi mahasiswa pada setiap praktikum. Berdasarkan semangat berkontribusi dalam ruang tersebut untuk melakukan riset dan pengembangan-pengembangan teknologi, yaitu diawali dengan membuat sistem dan alat *smart access* absensi praktikum Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura menggunakan RFID berbasis *Internet of Things* (IoT). Aplikasi RFID akan membutuhkan kemajuan di berbagai bidang: desain tag baru termasuk sensor integrasi, peningkatan untuk menghubungkan (pengkodean, modulasi, dan keanekaragaman), lapisan multi-akses, daya strategi manajemen, dan integrasi dalam jaringan kognitif nirkabel masa depan [1]. *Internet of Things* memiliki potensi untuk mengubah dunia, seperti halnya Internet [2]. Sistem ini dibuat dengan tujuan untuk memudahkan pengambilan dan pengolahan data absensi layanan praktikum yang berjalan di Laboratorium, proses yang selama ini berjalan menggunakan cara manual dengan dua kali verifikasi absensi.

Penelitian ini mempermudah pengolahan dan pemetaan data absensi yang menghasilkan data secara akurat sesuai dengan kebutuhan tanpa harus memberikan usaha lebih. Puncaknya modul dan sistem absensi yang dibuat membawa semangat untuk melakukan budaya jujur terhadap diri sendiri agar memperkecil celah kecurangan yang pada akhirnya sistem akan menghasilkan data yang dapat dipertanggungjawabkan dan berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. *K-Nearest Neighbor*

K-Nearest Neighbor (KNN) merupakan metode yang menerapkan algoritma *super-vised* dengan hasil dari *query instance* yang diklasifikasi berdasarkan data mayoritas dari kategori pada *K-Nearest Neighbor*. Algoritma ini bertujuan untuk mengklasifikasikan data atau objek baru berdasarkan *training sample* dan atribut. Klasifikasi yang menggunakan memori data, ditandai dengan titik *query* yang ditentukan dengan sejumlah data *training* atau objek terdekat dengan parameter tersebut. *Classifier* berdasarkan voting terdekat atau terbanyak diantara klasifikasi dari *k* data atau objek. Penerapan Algoritma ini berdasarkan klasifikasi jarak atau biasanya dianalogikan “tetangga terdekat” sebagai nilai prediksi dari *query instance* yang baru. Algoritma

dari metode *K-Nearest Neighbor* sangat sederhana, dengan prinsip kerja berdasarkan jarak terdekat dari *query instance* ke data latih atau *training sample* untuk menentukan klasifikasinya. Data latih diproyeksikan ke ruang dengan dimensi banyak, yang masing-masing dari dimensi akan mempresentasikan fitur dari objek atau data. Ruang tersebut dibagi kedalam bagian-bagian menggunakan klasifikasi data latih atau *training sample*. Sebuah titik pada ruang tersebut ditandai kelas *a*, jika kelas *a* merupakan klasifikasi terdekat atau terbanyak ditemui pada *k* jumlah jarak atau tetangga terdekat dari titik tersebut. Dekat atau banyaknya tetangga dihitung menggunakan *Euclidean Distance* yang dirumuskan pada persamaan 1 sebagai berikut :

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (1)$$

Keterangan:

$d(x, y)$ = Jarak

x_i = Sampel Data

y_i = Data Uji/Testing

i = Variable Data

n = Dimensi Data

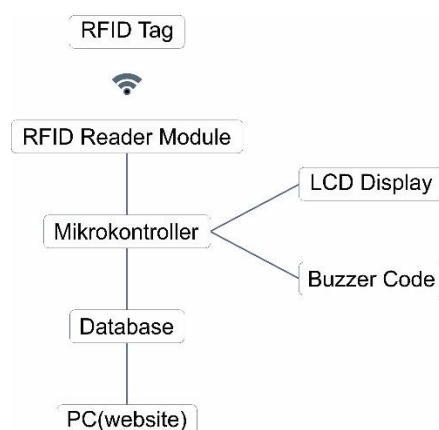
dimana matriks $d(x, y)$ merupakan jarak skala dari dua *vector* x dan y dari matriks dengan ukuran d dimensi [3]. Adapun penerapan metode K-NN melalui beberapa langkah sebagai berikut :

- Tentukan parameter k
- Hitung jarak data yang akan diklasifikasi
- Rankingkan jarak hasil perhitungan.
- Tentukan jarak terdekat (data sebanyak k yang telah ditentukan).
- Klasifikasi kelas yang sesuai. [4]

Metode ini dipilih dan digunakan sebagai penguji klasifikasi dan sebagai metode pengolah data yang berkelanjutan. Hasil klasifikasi selanjutnya dapat digunakan sebagai algoritma rekomendasi. [5]

2.2. Diagram Blok Sistem

Untuk menjelaskan perancangan sistem yang dilakukan dalam mewujudkan penelitian sistem absensi mahasiswa menggunakan RFID, dilakukan penggambaran secara umum dengan diagram blok sistem kerja. Dalam penelitian ini digunakan RFID tag sebagai kartu identitas mahasiswa. Tag RFID akan dibaca oleh RFID reader yang terpasang di setiap ruangan praktikum, kemudian setelah mahasiswa memindai kartu mereka maka data akan dikirim ke database sehingga bisa ditampilkan pada website. Berikut adalah Diagram blok sistem dapat di lihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram blok sistem

1. RFID Tag, sebagai input data absensi
2. RFID Reader Module, digunakan sebagai reader untuk membaca data/id kartu.
3. Mikrokontroller NodeMCU ESP-8266, digunakan sebagai mikrokontroller dan juga *transmitter* data serta *receiver* data dari database server.

4. Database/server, sebagai layanan penyimpanan data
5. Buzzer, sebagai output tone suara module absensi
6. LCD Display, digunakan untuk menampilkan data yang terbaca pada sistem.
7. Pc(website), merupakan media penampil lanjutan hasil pembacaan sistem secara realtime.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan berbagai perancangan dan penggunaan metode yang di terapkan, maka didapatkan sebuah sistem dan modul absensi. Kemudian dilakukan pengujian modul dan sistem serta pengujian klasifikasi pada data absensi yang telah diperoleh. Berikut adalah alat atau selanjutnya disebut modul absensi dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Modul Absensi

Dari pengujian yang telah dilakukan didapatkan hasil dalam website absensi, dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini :

UID	Nama	Jam Masuk	Jam Keluar	Tanggal	Status	Keterangan
2a-56-50-19-35	Hanifudin Sukri, S.kom., M.kom.	18:20:38	20:18:44	2020-12-04	H	
3a-16-49-19-7c	Kunto Aji, S.T., M.T.	18:18:39	20:18:08	2020-12-04	H	
3a-4b-5b-19-33	Riana	18:19:49		2020-12-04	B	
3a-67-56-19-12	Deni Tri Laksono, S.pd., M.T.	18:16:32	20:19:04	2020-12-04	H	
4a-1c-57-19-18	Koko Joni, S.T., M.Eng.	18:22:51	20:18:35	2020-12-04	H	
7a-ac-4f-19-80	Haryanto, S.T., M.T.	18:19:32	20:20:01	2020-12-04	H	
8a-a1-56-19-04	Rahayu	18:30:22	20:19:51	2020-12-04	T	
ca-49-4d-19-d7	Achmad Fiqhi Ibadillah, S.T., M.Sc.	18:23:57	20:19:31	2020-12-04	H	
ca-8e-4d-19-10	Diana Rahmawati, S.T., M.T.	18:25:01	20:18:56	2020-12-04	H	
da-6f-52-19-fe	Miftachul Ulum, S.T., M.T.	18:20:50	20:17:54	2020-12-04	H	
ea-d5-4b-19-63	Riza Alfita, S.T., M.T.	18:22:39	20:18:18	2020-12-04	H	
ff-ff-88-4b-cb	Achmad Ubaidillah M.a., S.T., M.T.	18:25:38	20:19:23	2020-12-04	H	
fa-22-54-19-95	Alif Al Hamda	18:17:17		2020-12-04	B	
fa-23-5b-19-98	Rusmini	18:31:09	20:19:41	2020-12-04	T	
fa-3b-5b-19-8e	Adi Kurniawan Saputro, S.pd., M.T.	18:19:18	20:22:16	2020-12-04	H	

Gambar 3. Tampilan Website Absensi

Dari pengujian yang telah dilakukan didapatkan rekap hasil pengujian yang dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Rekap Jam Masuk dan Jam keluar pada website

UID	Jam Masuk	Jam Keluar	Status
1	18:20:38	20:18:44	H
2	18:18:39	20:18:08	H
3	18:19:49		B
4	18:16:32	20:19:04	H
5	18:22:51	20:18:35	H
6	18:19:32	20:20:01	H
7	18:30:22	20:19:51	T
8	18:23:57	20:19:31	H
9	18:25:01	20:18:56	H
10	18:20:50	20:17:54	H
11	18:22:39	20:18:18	H
12	18:25:38	20:19:23	H
13	18:17:17		B
14	18:31:09	20:19:41	T
15	18:19:18	20:22:16	H

Data tersebut selanjutnya diolah dan digunakan sebagai data latih untuk proses klasifikasi. Berikut adalah tahapan penerapan klasifikasi pada penelitian ini, sebagai berikut :

3.1. Klasifikasi Awal Data Uji

Jam masuk dan jam keluar pada website absensi dikonversikan menjadi nilai detik. Nilai tersebut selanjutnya digunakan sebagai x_2 dan y_2 yang akan dihitung. Berikut adalah Data latih dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Latih

UID	Jam Masuk (Konversi)	Jam Keluar (Konversi)	Status
1	66038	73124	H
2	65919	73088	H
3	65989	0	B
4	65792	73144	H
5	66171	73115	H
6	65972	73201	H
7	66622	73191	T
8	66232	73171	H
9	66301	73136	H
10	66050	73074	H
11	66159	73098	H
12	66338	73163	H
13	65837	0	B
14	66669	73181	T
15	65958	73336	H

3.1.1. Perhitungan *Euclidean Distance* Data Uji

Data latih yang telah didapat akan ditambah dengan data absensi baru yang belum diketahui nilai statusnya. Data tersebut dikonversikan menjadi nilai detik dan selanjutnya disebut sebagai data uji. Berikut adalah data uji dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 3. Data Absensi Baru

No	UID	Jam Masuk	Jam Keluar	Status
1	16	18:23:07	20:01:17	?
2	17	18:30:01	20:20:13	?
3	18	18:10:09		?

Tabel 4. Data Uji

No	UID	Jam Masuk (Konversi)	Jam Keluar (Konversi)	Status
1	16	66187	72077	?
2	17	66601	73213	?
3	18	65409	0	?

Pada tabel 5 adalah pengaturan waktu/jam absensi pada website/sistem yang selanjutnya dikonversikan menjadi nilai detik pada tabel 6 dan digunakan sebagai x_1 dan y_1 perhitungan. Data uji tersebut dihitung terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai *euclidean distance* data, sebagai berikut:

Tabel 5. Awal Jam Masuk Absensi dan Akhir Jam Keluar Absensi

Mulai Jam Masuk Absensi	Akhir Jam Keluar Absensi
18:00:00	20:30:00

Tabel 6. Awal Jam Masuk Absensi dan Akhir Jam Keluar Absensi

Mulai Jam Masuk Absensi (Konversi)	Akhir Jam Keluar Absensi (Konversi)
64800	73800

A. Perhitungan Data Uji 1

$$\begin{aligned}
 d &= \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \\
 &= \sqrt{(64800 - 66187)^2 + (73800 - 72077)^2} \\
 &= \sqrt{(-1387)^2 + (1723)^2} \\
 &= \sqrt{1923769 + 2968729} \\
 &= \sqrt{4892498} \\
 &= 2211.899184
 \end{aligned}$$

B. Perhitungan Data Uji 2

$$\begin{aligned}
 d &= \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \\
 &= \sqrt{(64800 - 66601)^2 + (73800 - 73213)^2} \\
 &= \sqrt{(-1801)^2 + (587)^2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{3243601 + 344569} \\
 &= \sqrt{3588170} \\
 &= 1894.246552
 \end{aligned}$$

C. Perhitungan Data Uji 3

$$\begin{aligned}
 d &= \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \\
 &= \sqrt{(64800 - 65409)^2 + (73800 - 0)^2} \\
 &= \sqrt{(-609)^2 + (73800)^2} \\
 &= \sqrt{370881 + 5446440000} \\
 &= \sqrt{5446810881} \\
 &= 73802.5127
 \end{aligned}$$

Pada tabel 7 data uji tersebut selanjutnya digabungkan bersama data latih yang sudah dihitung *euclidean distance* nya menggunakan excel dengan x_1 dan y_1 yang sama. Rumus *euclidean distance* $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ diterjemahkan menjadi $= SQRT((tableX_1 - tableX_2)^2 + (tableY_1 - tableY_2)^2)$ untuk mendapatkan nilai *euclidean distance* dan dilakukan proses perankingan keseluruhan data yang ditentukan dari nilai *euclidean distance*.

Tabel 7. Penggabungan dan Perankingan Data Latih dan Data Uji

UID	Jam Masuk (Konversi)	Jam Keluar (Konversi)	Status	Euclidean Distance	Rangking
1	66038	73124	H	1410.538904	5
2	65919	73088	H	1326.312557	4
3	65989	0	B	73809.57743	18
4	65792	73144	H	1189.2855	1
5	66171	73115	H	1532.601057	8
6	65972	73201	H	1316.200972	3
7	66622	73191	T	1921.084329	13
8	66232	73171	H	1564.054027	9
9	66301	73136	H	1641.309538	10
10	66050	73074	H	1445.536579	6
11	66159	73098	H	1529.60289	7
12	66338	73163	H	1664.696068	11
13	65837	0	B	73807.28534	17
14	66669	73181	T	1968.837728	14
15	65958	73336	H	1247.501503	2
16	66187	72077	?	2211.899184	15
17	66601	73213	?	1894.246552	12
18	65409	0	?	73802.5127	16

Pada klasifikasi awal dengan data uji yang sudah digabung/dimasukkan, nilai parameter pada penelitian ini ditentukan dengan nilai $k=3$ yang akan digunakan hingga klasifikasi akhir, sebagai berikut :

3.1.2. Klasifikasi Awal Data Uji 1

Pada tabel 8 data yang di ambil adalah data uji 1 dan dua data dengan nilai ranking dibawah data uji tersebut.

Tabel 8. Klasifikasi Awal Data Uji 1

UID	Jam Masuk (Konversi)	Jam Keluar (Konversi)	Status	Euclidean Distance	Rangking
16	66187	72077	?	2211.899184	15
18	65409	0	?	73802.5127	16
3	65837	0	B	73807.28534	17

Hasil penggabungan data uji 1 dengan data latih, jarak nilai terdekatnya menunjukkan nilai status yang belum diketahui juga atau jarak nilai terdekatnya juga merupakan data uji

3.1.3. Klasifikasi Awal Data Uji 2

Pada tabel 9 data yang di ambil adalah data uji 2 dan dua data dengan nilai ranking dibawah data uji tersebut.

Tabel 9. Klasifikasi Awal Data Uji 2

UID	Jam Masuk (Konversi)	Jam Keluar (Konversi)	Status	Euclidean Distance	Rangking
17	66601	73213	?	1894.246552	12
7	66622	73191	T	1921.084329	13
14	66669	73181	T	1968.837728	14

Hasil penggabungan data uji 2 dengan data latih, jarak nilai terdekatnya menunjukkan nilai status T/Telat.

3.1.4. Klasifikasi Awal Data Uji 3

Pada tabel 10 data yang di ambil adalah data uji 3 dan dua data dengan nilai ranking dibawah data uji tersebut, sebagai berikut :

Tabel 10. Klasifikasi Awal Data Uji 3

UID	Jam Masuk (Konversi)	Jam Keluar (Konversi)	Status	Euclidean Distance	Rangking
18	65409	0	?	73802.5127	16
13	65837	0	B	73807.28534	17
3	65989	0	B	73809.57743	18

Hasil penggabungan data uji 3 dengan data latih, jarak nilai terdekatnya menunjukkan nilai status B/Bolos.

3.2. Klasifikasi Akhir Data Uji

Pada klasifikasi akhir ini data uji akan berperan sebagai nilai kunci perhitungan *euclidean distance* sebagaimana penggunaan *K-Nearest Neighbor* diterapkan untuk klasifikasi. Berikut adalah data latih dapat di lihat pada tabel 11 di bawah ini :

Tabel 11. Data Latih

UID	Jam Masuk (Konversi)	Jam Keluar (Konversi)	Status
	x_1	y_1	
1	66038	73124	H
2	65919	73088	H
3	65989	0	B
4	65792	73144	H
5	66171	73115	H
6	65972	73201	H
7	66622	73191	T
8	66232	73171	H
9	66301	73136	H
10	66050	73074	H
11	66159	73098	H
12	66338	73163	H
13	65837	0	B
14	66669	73181	T
15	65958	73336	H

Tabel 12. Data Uji

No	UID	Mulai Jam Masuk Absensi (Konversi)	Akhir Jam Keluar Absensi (Konversi)	Status
		x_2	y_2	
1	16	66187	72077	?
2	17	66601	73213	?
3	18	65409	0	?

Pada tabel 12 masing masing dari data uji akan dimasukkan sebagai nilai x_2 dan y_2 dengan x_1 dan y_1 dari nilai data latih.

3.2.1. Klasifikasi Akhir Data Uji 1

Perhitungan dan perankingan data uji 1 diolah secara langsung menggunakan excel. Rumus *euclidean distance* $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ diterjemahkan menjadi $= SQRT((tableX_1 - tableX_2)^2 + (tableY_1 - tableY_2)^2)$ untuk mendapatkan nilai *euclidean distance*, selanjutnya nilai tersebut dirankingkan untuk klasifikasi. Dengan hasil pada tabel 13 di bawah ini:

Tabel 13. Hasil Euclidean dan Perankingan Data Uji 1

UID	Jam Masuk (Konversi)	Jam Keluar (Konversi)	Status	Euclidean Distance	Rangking
1	66038	73124	H	1057.549053	5
2	65919	73088	H	1045.918257	4
3	65989	0	B	72077.27196	14
4	65792	73144	H	1137.767111	9
5	66171	73115	H	1038.123307	3
6	65972	73201	H	1144.377997	10
7	66622	73191	T	1195.918475	11
8	66232	73171	H	1094.925112	7
9	66301	73136	H	1065.118303	6
10	66050	73074	H	1006.36872	1
11	66159	73098	H	1021.383865	2
12	66338	73163	H	1096.447445	8
13	65837	0	B	72077.84978	15
14	66669	73181	T	1204.632724	12
15	65958	73336	H	1279.656985	13

Dengan nilai $k=3$ maka data yang diambil adalah data dengan nilai ranking 1-3 sebagai klasifikasi. sebagai berikut :

Tabel 14. Hasil Klasifikasi Data Uji 1

UID	Jam Masuk (Konversi)	Jam Keluar (Konversi)	Status	Euclidean Distance	Rangking
10	66050	73074	H	1006.36872	1
11	66159	73098	H	1021.383865	2
5	66171	73115	H	1038.123307	3

Pada tabel 14 didapatkan data dari ranking 1-3 bernilai status H/Hadir, maka dapat diklasifikasi data uji 1 dengan bernilai status H/Hadir.

3.2.2. Klasifikasi Akhir Data Uji 2

Perhitungan dan perankingan data uji 2 diolah secara langsung menggunakan excel. Rumus *euclidean distance* $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ diterjemahkan menjadi $= SQRT((tableX_1 - tableX_2)^2 + (tableY_1 - tableY_2)^2)$ untuk mendapatkan nilai *euclidean distance*, selanjutnya nilai tersebut dirankingkan untuk klasifikasi. Dengan hasil pada tabel 15 di bawah ini :

Tabel 15. Hasil Euclidean dan Perankingan Data Uji 2

UID	Jam Masuk (Konversi)	Jam Keluar (Konversi)	Status	Euclidean Distance	Rangking
1	66038	73124	H	569.991.228	9
2	65919	73088	H	6.933.606.565	12
3	65989	0	B	7.321.555.786	14
4	65792	73144	H	8.119.371.897	13
5	66171	73115	H	4.410.260.763	6
6	65972	73201	H	629.114.457	10
7	66622	73191	T	3.041.381.265	1
8	66232	73171	H	3.713.825.521	5
9	66301	73136	H	3.097.240.707	4
10	66050	73074	H	5.682.622.634	8
11	66159	73098	H	4.567.154.475	7
12	66338	73163	H	2.677.106.647	3
13	65837	0	B	7.321.698.618	15
14	66669	73181	T	7.515.317.691	2
15	65958	73336	H	6.546.586.897	11

Dengan nilai $k=3$ maka data yang diambil adalah data dengan nilai ranking 1-3 sebagai klasifikasi. sebagai berikut :

Tabel 16. Hasil Klasifikasi Data Uji 2

UID	Jam Masuk (Konversi)	Jam Keluar (Konversi)	Status	Euclidean Distance	Rangking
7	66622	73191	T	30.41381265	1
14	66669	73181	T	75.15317691	2
12	66338	73163	H	267.7106647	3

Pada tabel 16 didapatkan data dari ranking 1-2 bernilai status T/Telat dan data ranking 3 bernilai status H/Hadir, maka dapat diklasifikasi data uji 2 bernilai status T/Telat, karena 2 dari 3 data terdekatnya bernilai T/Telat.

3.2.3. Klasifikasi Akhir Data Uji 3

Perhitungan dan perankingan data uji 3 diolah secara langsung menggunakan excel. Rumus *euclidean distance* $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ diterjemahkan menjadi $=SQRT((tableX_1 - tableX_2)^2 + (tableY_1 - tableY_2)^2)$ untuk mendapatkan nilai *euclidean distance*, selanjutnya nilai tersebut dirankingkan untuk klasifikasi. Dengan hasil pada tabel 17 di bawah ini:

Tabel 17. Hasil Euclidean dan Perankingan Data Uji 3

UID	Jam Masuk (Konversi)	Jam Keluar (Konversi)	Status	Euclidean Distance	Rangking
1	66038	73124	H	7.312.670.522	7
2	65919	73088	H	7.308.977.934	4
3	65989	0	B	580	2
4	65792	73144	H	7.314.500.273	9
5	66171	73115	H	7.311.897.065	6
6	65972	73201	H	7.320.316.503	14
7	66622	73191	T	7.320.105.088	13
8	66232	73171	H	7.317.562.825	11
9	66301	73136	H	7.314.143.942	8
10	66050	73074	H	7.307.681.135	3
11	66159	73098	H	7.310.184.747	5
12	66338	73163	H	7.316.889.783	10
13	65837	0	B	428	1
14	66669	73181	T	7.319.184.627	12
15	65958	73336	H	733.380.549	15

Dengan nilai $k=3$ maka data yang diambil adalah data dengan nilai ranking 1-3 sebagai klasifikasi. sebagai berikut :

Tabel 18. Hasil Klasifikasi Data Uji 3

UID	Jam Masuk (Konversi)	Jam Keluar (Konversi)	Status	Euclidean Distance	Rangking
13	65837	0	B	428	1
3	65989	0	B	580	2
10	66050	73074	H	73076.81135	3

Pada tabel 18 didapatkan data dari ranking 1-2 bernilai status B/Bolos dan data ranking 3 bernilai status H/Hadir, maka dapat diklasifikasi data uji 3 bernilai status B/Bolos, karena 2 dari 3 data terdekatnya bernilai B/Bolos.

3.3. Analisis

Dari hasil klasifikasi awal yang fokusnya memilah data dapat diketahui bahwa jarak antar data yang bernilai status sama akan berdekatan atau generik. Selanjutnya pada klasifikasi dengan data uji, yaitu dengan mengambil konsep penggabungan data dapat diketahui 2 data uji mendapat nilai status yang sesuai dan 1 data uji tidak diketahui nilai statusnya yang dianalisa karena keterbatasan data latih, dari 2/3 data yang sesuai mendapat skor kumulatif 66,67%. Dan puncaknya adalah klasifikasi akhir data uji menghasilkan nilai status yang sesuai di semua data uji tersebut, dari 3/3 data yang yang sesuai mendapatkan skor kumulatif 100%. Pada akhirnya dapat dianalisa bahwa pemilihan dan penerapan *K-Nearest Neighbor* pada penelitian ini sudah tepat dan berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Pemilihan NodeMCU ESP8266 sebagai komponen utama modul absensi sudah cukup mumpuni dan efektif untuk fungsi dan estetika modul. Sinkronisasi modul absensi dan website sudah berjalan dengan baik. Hasil yang didapatkan dari pengujian sistem modul absensi dan perhitungan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* dapat dinyatakan sudah tepat dan sangat baik terbukti dengan persentase keakuratan klasifikasi data yang dijabarkan pada analisa hasil pengujian mendapatkan skor kumulatif 66,67% dan 100% berturut-turut. *Internet of Things* yang diimplementasikan pada sistem komunikasi dalam proses pengiriman dan penerimaan data telah berjalan dengan baik, cepat atau lama delay yang terjadi berbanding lurus dengan kecepatan provider internet masing-masing.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada tim *Los Labs* dan kepada semua pihak yang telah mengambil keputusan untuk mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. D. a. D. Kaddour, "RFID potential impacts and future evolution for green projects," *Energy Procedia*, vol. 18, pp. 91-98, 2012.
- [2] K. Ashton, "That 'internet of things' thing," *RFID journal*, Vols. 22, No. 7, pp. 97-144, 2009.
- [3] E. S. S. Jordi Irjaya Kartika, "Penentuan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vols. 1, No. 5, pp. 352-360, Mei 2017.
- [4] N. L. G. P. Suwirmayanti, "Penerapan Metode K-Nearest Neighbor Untuk Sistem Rekomendasi Pemilihan Mobil," *Techno.COM*, Vols. 16, No. 2, pp. 120-131, 2017.
- [5] P. Y. Y. W. L. P. a. J. L. Wenchao Li, "A New Intrusion Detection System Based on KNN Classification," *Journal of Electrical and Computer Engineering*, p. 8, June 2014.

