



Jurnal Politeknik Caltex Riau

<https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/elementer>

| ISSN : 2460 – 5263 (online) | ISSN : 2443 – 4167 (print)

Sistem Monitoring Nilai FFMC untuk Menentukan Potensi Penyulutan Api Menjadi Kebakaran

Retno Tri Wahyuni¹, Dinar Wisnu², M. Budi Satria Y³ dan Yusmar Palapa W⁴

¹Politeknik Caltex Riau, Teknik Elektronika, email: retnotri@pcr.ac.id

²Politeknik Caltex Riau, Teknik Elektronika, email: danar.wisnu25@gmail.com

³Politeknik Caltex Riau, Teknik Elektronika, email: budi@pcr.ac.id

⁴Politeknik Caltex Riau, Teknik Elektronika, email: yusmar@pcr.ac.id

Abstrak

Canadian Forest Fire Danger Rating System (CFFDRS) merupakan sistem yang digunakan saat ini untuk menentukan peringkat bahaya kebakaran suatu wilayah. Sistem tersebut terdiri dari beberapa subsistem, salah satunya adalah Fire Weather Index (FWI) yang berguna untuk memberikan informasi langsung tentang aspek-aspek tertentu dari bahaya kebakaran berdasarkan pengamatan cuaca semata. Pada penelitian ini akan dibahas mengenai salah satu kode dalam sub sistem FWI yaitu Fine Fuel Moisture Code (FFMC). FFMC ini merupakan kode yang digunakan untuk indikator potensi penyulutan api menjadi kebakaran. Nilai FFMC ditentukan dengan menggunakan hasil pengukuran parameter cuaca yaitu suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan curah hujan. Dengan memanfaatkan sensor – sensor yang dapat mengukur parameter tersebut, maka dalam penelitian ini dirancang sebuah sistem pemantauan parameter cuaca untuk menentukan potensi penyulutan api menjadi kebakaran dan menggunakan SMS gateway sebagai media transmisi data. Perhitungan FFMC (Fine Fuel Moisture Code) ini akan dihitung dan ditampilkan menggunakan visual basic. Tampilan pada visual basic berupa tampilan FFMC harian, tampilan peta wilayah berdasarkan nilai FFMC dan tampilan uji perhitungan FFMC secara manual. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menghitung nilai FFMC yang sesuai dengan perhitungan secara manual dan menampilkan warna indikator yang sesuai dengan kriteria yang ditetapkan pada lokasi yang tertera pada peta.

Keywords: Kebakaran hutan, FDRS, FWI, FFMC, SMS Gateway, Visual basic.

Abstract

The Canadian Forest Fire Danger Rating System (CFFDRS) is a system used today to rank a regional fire danger. The system consists of several subsystems, one of them is Fire Weather Index (FWI) which is useful to provide direct information about certain aspects of fire danger based on weather observations. In this research will be discussed about one code in FWI subsystem that is Fine Fuel Moisture Code (FFMC). This FFMC is the code used for the potential indicator of fire ignition. FFMC value is determined by using the measurement of weather parameters i.e. air temperature, air humidity, wind speed, and rainfall. By using sensors that can measure these parameters, in this research was designed a weather monitoring parameters system to determine

the potential indicator of fire ignition and using SMS gateway as data transmission media. FFMC calculation (Fine Fuel Moisture Code) will be calculated and displayed by using visual basic. Visual basic view displayed as daily FFMC view, map area based on FFMC value view and FFMC manual calculation test view. The test results show that the system can calculate FFMC values according to calculations manually and display the color of the indicator that matches to the criteria set at the location indicated on the map.

Kata kunci: Forest fire, FDRS, FWI, FFMC, SMS Gateway, Visual basic.

1. Pendahuluan

Tingginya angka kejadian kebakaran hutan serta kerugian dan dampak negatif yang diakibatkan cukup besar sehingga mendorong banyak peneliti kebakaran hutan mencari cara untuk menanggulangnya. Salah satunya adalah dengan cara mengetahui potensi kebakaran hutan suatu wilayah. Salah satu sistem yang digunakan saat ini adalah *Canadian Forest Fire Danger Rating System (CFFDRS)* yang dikembangkan untuk menentukan peringkat bahaya kebakaran suatu wilayah. Sistem tersebut terdiri dari beberapa sub sistem, salah satunya adalah *Fire Weather Index (FWI)* yang berguna untuk memberikan informasi langsung tentang aspek-aspek tertentu dari bahaya kebakaran berdasarkan pengamatan cuaca semata[1].

Pada penelitian ini akan dibahas mengenai salah satu kode dalam sub sistem *FWI* yaitu *Fine Fuel Moisture Code (FFMC)*. *FFMC* atau kelembaban bahan bakar merupakan salah satu faktor utama yang mengendalikan perilaku kebakaran hutan liar. *FFMC* ini merupakan kode yang digunakan untuk indikator potensi penyulutan api menjadi kebakaran[1]. Nilai *FFMC* ditentukan dengan menggunakan hasil pengukuran parameter cuaca yaitu suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan curah hujan. Nilai *FFMC* ini biasanya dihitung dengan memasukkan hasil pengukuran suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan curah hujan secara manual pada Formula *FFMC*. Proses ini menyulitkan karena membutuhkan seseorang yang harus selalu memantau hasil pengukuran empat parameter ini untuk kemudian diolah menggunakan formula *FFMC*.

Penelitian mengenai *FFMC* telah banyak dilakukan oleh peneliti diantaranya mengenai pemodelan secara matematis untuk memprediksi berbagai kondisi yang terkait prediksi kebakaran hutan seperti dalam penelitian [2],[3].

Untuk mempermudah dalam mendapatkan nilai temperatur udara, kelembaban udara, kecepatan angin dan curah hujan serta perhitungan nilai *FFMC*, maka pada penelitian ini dirancang sebuah "*Sistem Monitoring Nilai FFMC untuk Menentukan Potensi Penyulutan Api Menjadi Kebakaran*". Sistem ini memiliki sensor suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin serta curah hujan yang dilengkapi dengan fasilitas *SMS gateway* sebagai media pengiriman data hasil pengukuran sensor untuk kemudian diolah melalui komputer. Sistem ini diharapkan dapat mempermudah perolehan data hasil pengukuran sensor dalam menentukan nilai *FFMC* sebagai peringatan dini potensi penyulutan api menjadi kebakaran.

2. Metode Penelitian

Sistem monitoring adalah suatu sistem yang bisa digunakan untuk mengamati suatu data dari alat ukur yang dibuat oleh manusia, dimanapun tempat dan kapanpun waktunya [4]. Sistem monitoring merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data dari beberapa sumber data. Data yang dikumpulkan adalah data *real time*. Secara garis besar terdapat tiga proses dalam sebuah sistem monitoring yaitu:

- 1) Proses pengumpulan data.
Pengumpulan data membutuhkan alat bantu yang digunakan oleh peneliti agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah olehnya
- 2) Proses menampilkan data.
Proses menampilkan data adalah proses menampilkan data berdasarkan pengumpulan data hingga proses analisis dan ditampilkan dalam suatu tampilan.
- 3) Proses analisis data.
Analisa Data adalah proses mengatur urutan data, mengorganisasikannya kedalam suatu pola, kategori dan satuan uraian dasar.

Dalam penelitian ini dibangun sistem monitoring untuk nilai *FFMC* yang merupakan salah satu komponen dari parameter *Canadian Forest Fire Danger Rating System (CFFDRS)*. *CFFDRS* adalah sistem peringatan dini kebakaran hutan yang telah dikembangkan oleh dinas Kehutanan pemerintah federal Kanada sejak tahun 1968 [1]. Sistem tersebut terdiri dari beberapa subsistem yaitu :

- a. *The Canadian Forest Fire Weather Index (FWI) System*.
FWI berguna untuk memberikan informasi langsung tentang aspek-aspek tertentu dari bahaya kebakaran berdasarkan pengamatan cuaca semata.
- b. *The Canadian Forest Fire Behavior Prediction (FBP) System*.
FBP merupakan sistem yang memperhitungkan variasi perilaku kebakaran dari berbagai tipe bahan bakar pada beberapa kondisi kemiringan yang secara kuantitatif dan deskriptif didasarkan atas kondisi FWI sebagai inputnya.
- c. *Canadian Forest Fire Occurrence Prediction (FOP) System*.
Subsistem ini diarahkan untuk menentukan penyebab kebakaran baik yang disebabkan oleh petir maupun oleh manusia.
- d. *Accessory Fuel Moisture System (AFMS)*.
Berperan sebagai pendukung tiga subsistem utama tersebut diatas. Subsistem ini terdiri dari kode kadar air bahan bakar tertentu yang tidak terdapat pada kode standar *FWI*.

FFMC merupakan peringkat numerik dari kandungan kelembaban dari serasah dan bahan bakar halus lainnya. Kode ini menandakan kemudahan relatif mulainya api dan terbakarnya. Kode ini berkorelasi dengan kejadian-kejadian kebakaran yang disebabkan manusia. Kode ini digunakan untuk indikator potensi penyulutan api menjadi kebakaran [1]. Dalam penelitian mengenai kalkulator *FFMC* [5], dijelaskan mengenai perhitungan nilai *FFMC* dilakukan dengan memasukkan data curah hujan, kecepatan angin, temperatur dan kelembaban udara didapat dari masing masing sensor secara manual ke dalam *Microsoft Excel* kemudian data tersebut dihitung menggunakan formula pada *Microsoft Excel*.

Parameter yang digunakan sebagai *input* dalam perhitungan nilai *FFMC* adalah sebagai berikut:

- 1) Curah Hujan
Curah hujan adalah jumlah air yang jatuh di permukaan tanah datar selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi milimeter (mm) di atas permukaan horizontal. Dalam perhitungan nilai *FFMC* ini, data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan 24 jam yang diambil setiap jam 12.00 LST. Curah hujan ini mempengaruhi kelembaban dan kadar air bahan bakar. Bila kadar air bahan bakar tinggi akibat curah hujan tinggi maka sulit untuk terjadi kebakaran. Namun sebaliknya bila curah hujan rendah disertai suhu tinggi dan kemarau panjang menyebabkan kebakaran lebih mudah berlangsung.
- 2) Kecepatan Angin
Kecepatan angin adalah jarak yang ditempuh oleh angin dalam per satuan waktu. Kecepatan angin yang digunakan pada perhitungan *FFMC* adalah kecepatan angin rata-rata pada jam 12.00 LST dalam satuan km/jam. Kecepatan angin mempengaruhi kebakaran

melalui beberapa cara diantaranya angin membantu pengeringan bahan bakar yaitu sebagai pembawa air yang sudah diuapkan.

3) Suhu Udara

Suhu udara adalah ukuran energi kinetik rata-rata dari pergerakan molekul-molekul, (Definisi BMKG). Tinggi rendahnya suhu udara tergantung pada intensitas panas atau penyinaran matahari. Daerah dengan suhu tinggi akan menyebabkan cepat terjadinya pengeringan dan memudahkan terjadinya kebakaran terutama pada musim kemarau. Pembacaan suhu udara dalam perhitungan nilai *FFMC* adalah suhu udara jam 12.00 LST.

4) Kelembaban Relatif

Kelembaban relatif adalah perbandingan jumlah uap air dalam udara yang ada dengan jumlah uap air maksimum dalam temperatur yang sama. Kelembaban relatif di dalam hutan sangat mempengaruhi mudah tidaknya bahan bakar mengering dan terbakar karena kelembaban relatif dapat menentukan jumlah kandungan air di dalam bahan bakar misalnya kayu. Pembacaan Kelembaban relatif dalam perhitungan nilai *FFMC* adalah kelembaban relatif pada jam 12.00 LST.

Langkah-langkah perhitungan nilai *FFMC*[6]:

1) Menghitung kadar air dari hari sebelumnya dengan persamaan:

$$m_o = 147.2(101-F_o)/(59.5+F_o).....(1)$$

untuk mendapatkan nilai m_o , maka harus menggunakan F_o . nilai F_o didapat dari nilai *FFMC* hari sebelumnya

2) Menghitung nilai curah hujan efektif dengan persamaan:

Jika $r_o > 0.5$

$$r_f = r_o - 0.5(2)$$

untuk mendapatkan nilai r_f maka harus mengetahui nilai curah hujan yang diukur pada siang hari (r_o). Pengukuran curah hujan pada siang hari akan diukur menggunakan sensor yang telah dipasang di stasiun pemantauan cuaca.

Jika $r_o < 0.5$

$$R_f = r_o.....(3)$$

3) Menghitung kadar air setelah hujan:

$$m_r = m_o + 42.5 r_f (e^{-100/(251-m_o)})(1 - e^{-6.93/r_f}).....(4)$$

$$m_r = m_o + 42.5 r_f (e^{-100/(251-m_o)})(1 - e^{-6.93/r_f}) + 0.0015(m_o - 150)^2 r_f^{0.5}(5)$$

dengan persamaan diatas, nilai m_r diperoleh dengan mengetahui nilai curah hujan efektif (r_f) dan nilai kadar air dari hari sebelumnya (m_o). jika $m_o < 150$ maka akan menggunakan persamaan 4. jika $m_o > 150$ menggunakan persamaan 5.

4) Menghitung nilai *EMC* saat kering dengan persamaan:

$$E_d = 0.942 H^{0.679} + 11 e^{(H-100)/10} + 0.18(21.1-T)(1 - e^{-0.115H}).....(6)$$

Setelah mendapatkan nilai *EMC* saat kering pada persamaan diatas, langkah selanjutnya membandingkan nilai E_d dengan nilai m_r yang telah dicari pada langkah ke tiga. Jika nilai $E_d < m_r$ maka akan menggunakan persamaan:

$$k_o = 0.424[1 - (H/100)^{1.7} + 0.0694 W^{0.5} [1 - (H/100)^{1.8}](7)$$

$$k_d = k_o \times 0.581 e^{0.0365T}(8)$$

$$m = Ed + (mo - Ed) \times 10^{-kd} \dots\dots\dots(9)$$

jika nilai $Ed > mr$ maka harus mencari nilai EMC saat basah(Ew) dengan persamaan:

$$Ew = 0.618 H^{0.753} + 10 e^{(H-100)/10} + 0.18(21.1-T)(1-e^{-0.115H}) \dots\dots\dots(10)$$

5) Menghitung nilai EMC saat basah dengan persamaan:

Jika $Ew > mr$ maka menggunakan persamaan:

$$k_i = 0.424 \left[1 - \left(\frac{100-H}{100} \right)^{1,7} \right] + 0.0694W^{0.5} \left[1 - \left(\frac{100-H}{100} \right)^8 \right] \dots\dots\dots(11)$$

$$kw = k_i \times 0.581 e^{0.0365T} \dots\dots\dots(12)$$

$$m = Ew + (Ew - mo) \times 10^{-kw} \dots\dots\dots(13)$$

jika $Ew < mr$ maka menggunakan persamaan:

$$m = m0 \dots\dots\dots(14)$$

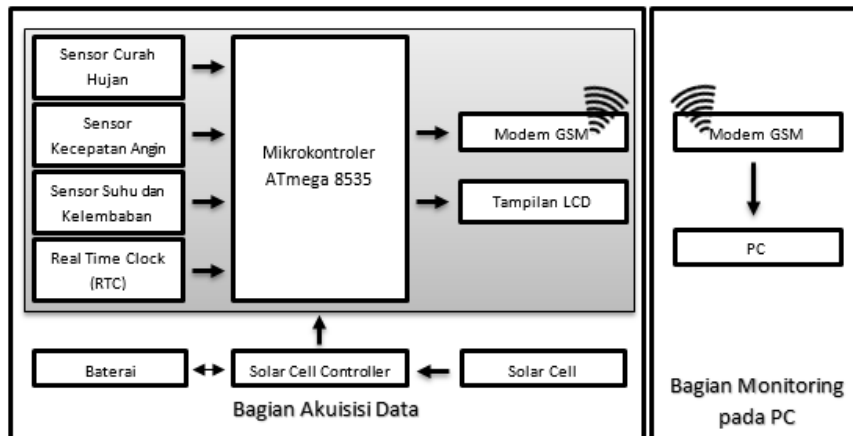
6) Menghitung nilai *Fine Fuel Moisture Code (FFMC)*

$$F = 59.5 (250-m)/(147.2 + m) \dots\dots\dots(15)$$

Dimana,

- ro : Curah hujan harian yang diukur pada siang hari
- T : Suhu Udara
- H : Kelembaban Udara
- W : Kecepatan angin
- F : *FFMC*.
- rf : curah hujan efektif
- mo : kadar air dari hari sebelumnya
- mr : kadar air setelah hujan
- m : kadar air setelah kering
- Ed : *EMC* saat kering
- Ew : *EMC* saat basah
- ko : langkah menengah untuk menghitung kd
- kf : langkah menengah untuk menghitung kw
- fo : *FFMC* hari sebelumnya

Sistem monitoring nilai *FFMC* terdiri dari perangkat akuisisi data, pengiriman data dan penampil data seperti terlihat pada Gambar 1 dengan *flowchart* seperti pada Gambar 2.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Pada bagian akuisisi data sensor terdapat 4 buah data yang diukur yaitu curah hujan, kecepatan angin, suhu, dan kelembaban udara. Curah hujan diukur menggunakan penakar hujan tipe *tipping bucket*, kecepatan angin diukur menggunakan *anemometer* tipe *cup counter*, suhu dan kelembaban udara diukur menggunakan sensor SHT11. Keempat data tersebut akan dikirim pada jam 12.00 LST yang telah ditentukan menggunakan Modem *GSM*.

Pada bagian monitoring pada PC ini data yang diterima akan diolah menjadi nilai *FFMC* untuk menentukan potensi penyulutan api. Data yang diterima melalui modem *GSM* dari data pengamatan di stasiun pengamatan akan dipisahkan menjadi data curah hujan, kecepatan angin, suhu dan kelembaban udara. Setelah itu data curah hujan, kecepatan angin, suhu dan kelembaban udara tersebut diolah menjadi nilai *FFMC* menggunakan persamaan *FFMC*. Nilai yang telah dihitung dengan menggunakan rumus *FFMC* akan disimpan kembali di Database.

Proses monitoring terbagi atas tiga tampilan, yaitu tampilan *FFMC* harian, tampilan peta wilayah berdasarkan nilai *FFMC* dan uji perhitungan nilai *FFMC* secara manual. Tampilan *FFMC* harian akan menampilkan nilai *FFMC* harian serta peringatan tingkat potensi penyulutan api menjadi kebakaran. Data harian dalam satu bulan akan ditampilkan dalam bentuk *trend FFMC* harian.

Tampilan peta wilayah digunakan untuk mempermudah pengamatan data *FFMC* dalam beberapa stasiun pengamatan. Dalam penelitian ini hanya digunakan satu stasiun pengamatan saja. Setiap satu stasiun pengamatan memiliki range 33 Km untuk menghitung nilai *FFMC*. Pada saat lokasi stasiun pengamatan di *click* maka akan menampilkan beberapa data yaitu data *FFMC*, Curah Hujan, Kecepatan Angin, Suhu dan Kelembaban udara. Warna indikator pengamatan akan berubah ubah sesuai dengan kalasifikasi bahaya *FFMC* seperti pada tabel berikut :

Tabel 1. Indikator Warna FMMC [1]

Tingkatan	Nilai <i>FFMC</i>	Warna
Rendah	0-72	Biru
Sedang	73-77	Hijau
Tinggi	78-83	Kuning
Ekstrim	>82	Merah

Tampilan Uji Perhitungan Nilai *FFMC* Secara Manual digunakan untuk menghitung nilai *FFMC* secara manual dengan memasukkan data Curah Hujan, Kecepatan Angin, Suhu udara, Kelembaban Udara dan nilai *FFMC* hari sebelumnya. Data uji perhitungan nilai *FFMC* secara manual dilakukan dengan memasukkan nilai curah hujan, kecepatan angin, suhu dan kelembaban udara. Lalu data curah hujan, kecepatan angin, suhu dan kelembaban udara tersebut disimpan di Database.

3. Hasil dan Pembahasan

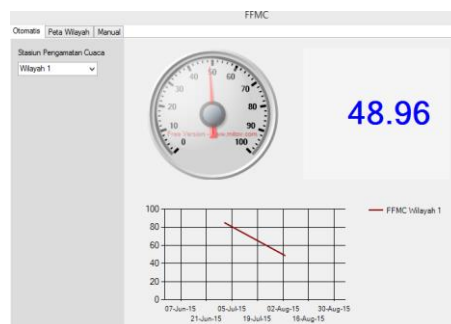
Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan data yang diterima dengan data yang dikirim oleh alat pada stasiun pengamatan melalui *SMS Gateway*.



Gambar 2. Contoh Data Pengujian Melalui SMS.

Tampilan SMS diatas merupakan nilai indikator yang akan dikirim dari lapangan, isi dari SMS di atas adalah kode wilayah, tahun, bulan, tanggal, curah hujan, kecepatan angin, suhu dan kelembaban yang akan diterima oleh modem GSM dan akan di proses oleh VB kemudian ditampilkan berupa nilai *FFMC*.

Gambar berikut merupakan tampilan nilai *FFMC* secara otomatis yang parameternya dikirim dari stasiun pengamatan dan ditampilkan di VB. Tampilan diatas akan membentuk sebuah grafik *trend* dan ditampilkan dalam periode harian. Nilai *FFMC* yang ditampilkan akan berwarna sesuai dengan indikator warna.



Gambar 3. Tampilan Nilai *FFMC* Otomatis

Gambar berikut merupakan tampilan database dengan parameter dikirim dari SMS dan disimpan di database sesuai dengan parameter masing-masing. Nilai *FFMC* yang didapat menjadi nilai *FFMC Prev* untuk menghitung nilai *FFMC* setelahnya.

SELECT * FROM 'danan'

Number of rows: 25

Sort by key: None

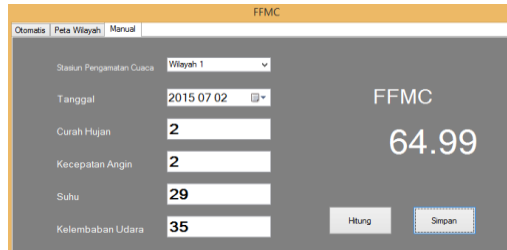
Options		idffmc	curah(mm)	cepat(km/jam)	suhu(C)	lembab(%)	tanggal	ffmc	lokasi
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	0	0	0	0	2015-07-01	85	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	0	0	0	0	2015-07-01	12	2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27	1	1	2	2	0000-00-00	85.33	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28	1	2	5	6	0000-00-00	85.54	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29	12	4	3	2	2015-08-03	48.96	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30	12	4	3	1	2015-08-03	34.53	2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	31	12	42	3	1	2015-08-03	54.78	2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	32	12	42	32	1	2015-08-03	95.61	2

Number of rows: 25

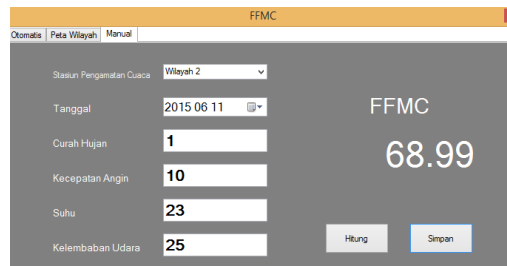
Gambar 4. Tampilan Database

Pengujian pada tampilan *FFMC* harian dilakukan dengan membandingkan data pada tampilan *FFMC* dengan database. Nilai pada perhitungan *FFMC* akan sama dengan nilai yang ada di database. Tampilan berikut merupakan tampilan perhitungan *FFMC* wilayah 1 dan 2 secara manual. Curah hujan, kecepatan angin, suhu dan kelembaban udara dimasukkan secara manual kedalam text box. Data data tersebut kemudian akan diolah dan ditampilkan menjadi data

FFMC menggunakan formula pada Visual Basic dan akan disimpan ke *database*. Tampilan *database* untuk wilayah 1 dan 2 dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6, yang akan disimpan di dalam sebuah folder dan akan ditampilkan berupa tampilan tabel. Pada tampilan ini akan di tampilkan nilai-nilai parameter cuaca yang dikirim dari stasiun pengamatan dan akan di tampilkan berupa daftar setiap tanggal pengiriman data.



Gambar 5. Tampilan Perhitungan FFMC wilayah 1



Gambar 6. Tampilan Perhitungan FMFC Wilayah 2

Number of rows: 25
Sort by key: None

+ Options

	idffmc	curah(mm)	cepat(km/jam)	suhu(c)	lembab(%)	tanggal	ffmc	lokasi
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	1	0	0	0	0	2015-07-01	85	1
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	2	0	0	0	0	2015-07-01	12	2
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	39	2	1	3	4	2015-08-03	74.25	1
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	40	1	12	3	4	2015-08-03	47.99	2
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	41	12	1	3	5	2015-08-04	42.69	1
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	42	12	1	3	5	2015-08-20	35.71	1

↑ Check All With selected: Change Delete Export

Gambar 7. Tampilan Database Wilayah 1

Number of rows: 25
Sort by key: None

+ Options





	idffmc	curah(mm)	cepat(km/jam)	suhu(c)	lembab(%)	tanggal	ffmc	lokasi
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	1	0	0	0	0	2015-07-01	85	1
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	2	0	0	0	0	2015-07-01	12	2
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	39	2	1	3	4	2015-08-03	74.25	1
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	40	1	12	3	4	2015-08-03	47.99	2
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	41	12	1	3	5	2015-08-04	42.69	1
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	42	12	1	3	5	2015-08-20	35.71	1

↑ Check All With selected: Change Delete Export

Gambar 8. Tampilan Database Wilayah 2

Berikut merupakan Tabel 2 yang menunjukkan hasil pengujian sistem secara keseluruhan. Hasil perhitungan system menunjukkan hasil yang sama dengan hasil perhitungan secara manual. Pada Tabel 2 terlihat bahwa sistem diuji dengan diberi nilai parameter yaitu RH (kelembaban udara), TEMP (suhu), WIND (kecepatan angin) dan RAIN (curah hujan) sehingga sistem akan menghitung nilai dari *FFMC* dan sistem akan menampilkan warna indikator berdasarkan level dari nilai *FFMC*. Selain itu sistem juga menampilkan pada peta wilayah dengan warna sesuai dengan level dari nilai *FFMC* yang merujuk pada Tabel 1.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem

RH	TEMP	WIND	RAIN	<i>FFMC</i> Pengujian	Warna Indikator	Simbol
Star Up				85.00		
76	29	4	1	80.40	Yellow	 <p>DATA</p> <p><i>FFMC</i> = 80.4 Curah Hujan = 1 Kecepatan Angin = 4 Suhu Udara = 29 Kelembaban Udara = 76</p>
72	29	7	1	80.73		
71	28	3	17	49.76	Blue	 <p>DATA</p> <p><i>FFMC</i> = 49.76 Curah Hujan = 17 Kecepatan Angin = 3 Suhu Udara = 28 Kelembaban Udara = 71</p>
98	24	4	0	51.95		
75	28	2	16	40.04		
74	28	3	2	57.39		
69	29	3	0	75.77	Green	 <p>DATA</p> <p><i>FFMC</i> = 75.77 Curah Hujan = 0 Kecepatan Angin = 3 Suhu Udara = 29 Kelembaban Udara = 69</p>
58	30	3	0	84.83	Red	 <p>DATA</p> <p><i>FFMC</i> = 84.83 Curah Hujan = 0 Kecepatan Angin = 3 Suhu Udara = 30 Kelembaban Udara = 58</p>
59	31	3	0	87.03		

4. Kesimpulan

- 1) *FFMC* merupakan kode yang digunakan sebagai indikator potensi penyulutan api menjadi kebakaran yang dihitung berdasarkan empat parameter cuaca yaitu curah hujan, kecepatan angin, suhu udara dan kelembaban relatif.
- 2) Empat parameter cuaca berupa curah hujan, kecepatan angin, suhu udara dan kelembaban relatif dikirim setiap jam 12.00 LST melalui modem *GSM*.
- 3) Sistem monitoring nilai *FFMC* merupakan sistem monitoring *FFMC* yang berdasarkan data *real time* dari stasiun pengamatan yang memiliki fasilitas tampilan berupa: tampilan peta wilayah berdasarkan nilai *FFMC*, *record data FFMC* harian, serta perhitungan *FFMC* dengan input data secara manual.
- 4) Hasil data perhitungan *FFMC* akan disimpan dalam database untuk menentukan potensi kebakaran hutan suatu wilayah.
- 5) Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menghitung nilai *FFMC* yang sesuai dengan perhitungan secara manual dan menampilkan warna indikator yang sesuai dengan kriteria yang ditetapkan pada lokasi yang tertera pada peta.

5. Daftar Pustaka

- [1] BMKG. (2005). Sistem Peringkat Bahaya Kebakaran (SPBK).
- [2] Stuart A. J. A. (2009). Fuel Moisture And Development Of Ignition And Fire Spread Thresholds In Gorse. University Of Canterbury.
- [3] A.Pintoa, J.Espinosa-Prietoa, C. Rossaa, S.Matthewsb, C. Loureiroc, Et All. Modelling Fine Fuel Moisture Content And The Likelihood Of Fire Spread In Blue Gum (*Eucalyptus Globulus*) Litter. VII International Conference On Forest Fire Research D. X. Viegas (Ed.), 2014.
- [4] P. Utami. (2012). System Of Monitoring Based On Web Application To Monitor Power Electricity Using Watt Meter Digital.
<http://digilib.itb.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbptitbpp-gdl-putriutami-33946>. Diakses Tanggal 4 Desember 2014.
- [5] B.D. Lawson1 and O.B. Armitage2. 2008. Weather Guide for the Canadian Forest Fire Danger Rating System. Natural Resources Canada Canadian Forest Service Northern Forestry Centre.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.372.7904&rep=rep1&type=pdf>
- [6] K. Anderson. A Comparison Of Hourly Fine Fuel Moisture Code Calculations Within Canada. American Meteorological Society Eighth Symposium on Fire and Forest Meteorology October 13-15, 2009, Kalispell, Montana, USA.