

# RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING POPULASI HAMA TANAMAN PADI BERBASIS WEB DAN GATEWAY

Gunawan Rudi Cahyono<sup>(1)</sup>, Nurmahaludin<sup>1)</sup>

[m4sgunana@gmail.com](mailto:m4sgunana@gmail.com)<sup>1</sup>, [mahaludin@gmail.com](mailto:mahaludin@gmail.com)<sup>1</sup>

<sup>(1)</sup>Staf Pengajar Progam Studi Teknik Elektro Politeknik Negeri Banjarmasin

## Ringkasan

Serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) pada tanaman padi khususnya hama penggerek batang seringkali menyebabkan kerusakan mulai dari intensitas ringan sampai puso. Pencegahan dan pengendalian hama penggerek batang padi khususnya pada fase ngengat (imago) sebelum bertelur akan menekan potensi kehilangan hasil sehingga produktivitas padi meningkat. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya adalah membuat prototype alat perangkap hama tanaman padi yang akan melakukan identifikasi terhadap hama penggerek batang.

Pada penelitian ini dibangun sistem monitoring dan peringatan dini serangan hama tanaman padi berdasarkan jumlah populasi hama di suatu lokasi. Sistem yang dibangun berbasis web, SMS Gateway, dan Sistem Informasi Geografis (SIG) secara terintegrasi. Data yang diamati adalah jumlah populasi hama yang termonitor dan terkirim otomatis secara wireless.

Hasil pengujian menunjukkan akurasi data yang baik pada modul penerima data jumlah hama yang dikirimkan oleh modul pengirim, sesuai dengan data yang diterima oleh sms gateway dan server web. Sistem yang dibuat memberikan informasi secara lebih dini mengenai perkembangan populasi hama dalam lokasi yang dipantau sehingga dapat menyusun rencana tindakan untuk pengendalian terhadap hama tersebut.

**Kata-Kata Kunci** : Monitoring Hama, Wireless Mobile, SIG, SMS Gateway

## 1. PENDAHULUAN

Serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) padi relatif tinggi setiap tahun dan belum dapat dikendalikan secara optimal. Hal ini mengakibatkan kerugian yang cukup besar baik berupa kehilangan hasil, penurunan mutu, terganggunya kontinuitas produksi, serta penurunan pendapatan petani. Kegiatan pengamatan dan pengendalian hama pada tingkat propinsi dilakukan oleh satuan kerja Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Holtikultura (BTPPH). Sejauh ini kegiatan pengamatan terhadap populasi hama tanaman padi dilakukan secara manual, dimana petugas lapangan melakukan pencatatan di lokasi dan melaporkan secara berkala untuk dilakukan analisis tindakan. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis kemudian membuat sistem monitoring serangan hama menggunakan *wireless mobile*.

Penelitian yang telah dilakukan mengenai hama dan penyakit tanaman adalah "Rancang Bangun Wireless Mobile System Pada Implementasi Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Berbasis Certainty Factor (2012)". Pada penelitian tersebut dirancang suatu sistem untuk mendiagnosa penyakit

yang menyerang tanaman padi. Sistem yang dibangun berbasis mobile menggunakan SMS Gateway.

Penelitian lainnya dalam kaitannya dengan serangan hama tanaman padi adalah penentuan tingkat serangan hama utama padi pada dua musim yang berbeda di Sulawesi Selatan (Fattah, 2011), dan hubungan antara curah hujan dan luas serangan belalang kembara di Propinsi Lampung (Sudarsono, 2011). Analisis terhadap penelitian tersebut menunjukkan bahwa tiap daerah mempunyai permasalahan yang khas terhadap serangan hama tanaman padi sesuai dengan karakteristik daerah masing-masing. Dalam hubungannya dengan sistem monitoring hama, penelitian terkait adalah yang dilakukan Tsai (2012) dan Shieh (2011) pada hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) tembakau, serta Chuang (2014) dan Jiang (2008) pada hama lalat buah.

## 2. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian meliputi:

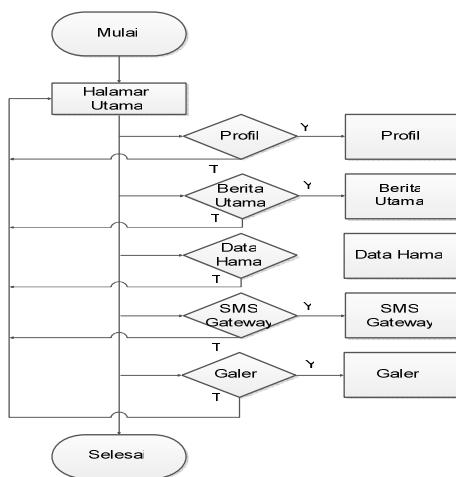
### 1. Perancangan database

Perancangan meliputi database web dan database SMS Gateway. Perancangan database web dan database SMS

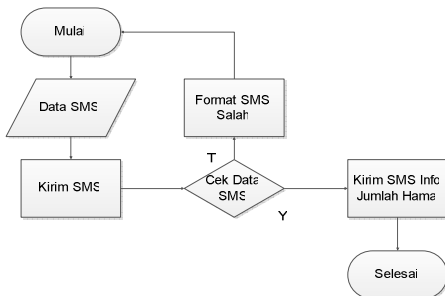
Gateway memiliki alur data dalam Data Flow Diagram (DFD), hubungan antar tabel pada database dalam Entitas Relation Diagram (ERD) dan struktur databasenya.

a. Diagram Alir Sistem

Diagram alir sistem yang dibangun dibagi menjadi dua yaitu diagram alir sistem web dan diagram alir sistem SMS Gateway. Diagram alir *user* web menggambarkan bagaimana aktifitas yang dilakukan oleh *user* dalam sistem seperti ditunjukkan dalam Gambar 1. Sedangkan diagram alir *user* SMS gateway merupakan penjelasan bagaimana aktifitas *user* pada sistem SMS gateway seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram Alir User Web



Gambar 2 Flowchart User SMS Gateway

b. Data Flow Diagram (DFD)

*Data flow diagram* (DFD) menggambarkan alur data dari dan atau ke tabel pada database. Diagram konteks (DFD Level 0) menggambarkan aliran data secara umum yang ada pada sistem seperti pada Gambar 3. dimana pada sistem ini memiliki dua entitas, yaitu user dan admin. User pada sistem ini merupakan pengunjung atau pengguna dari sistem.

User adalah pengunjung yang hanya memiliki akses browsing web dan dapat mengirim SMS.

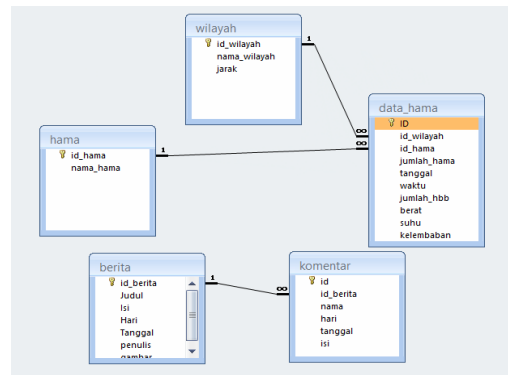
Admin pada sistem ini bertanggung jawab untuk mengelola seluruh data website, sehingga dapat diakses oleh user. Adapun yang dikelola oleh admin antara lain pengelolaan data admin, data hama, informasi kepakaran, inbox dan outbox pada SMS gateway dan beberapa fasilitas yang ada pada konten website lainnya



Gambar 3 Data Flow Diagram Level 0

c. Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD merupakan suatunan rancangan system untuk merepresentasikan, menentukan, mendokumentasikan kebutuhan-kebutuhan dalam system pemrosesan basis data. ERD juga menunjukkan hubungan antar tabel seperti ditunjukkan dalam Gambar 4.



Gambar 4 ERD Sistem

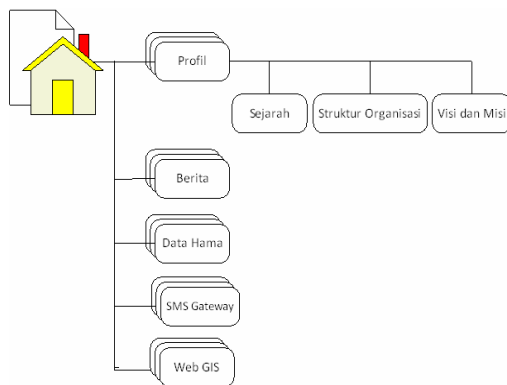
2. Perancangan SMS Gateway

Server SMS Gateway akan menerima data yang dikirimkan dari alat perangkap hama. Setelah proses pengolahan data maka server SMS Gateway akan mengirimkan *update* data pada server web dan SIG. Termasuk memberikan informasi mengenai jumlah hama di suatu lokasi melalui SMS kepada petugas di lapangan secara otomatis.

3. Desain Web

Site map dari web yang dibangun antara lain terdiri dari menu profil, berita, data hama, SMS Gateway, dan Web GIS seperti ditunjukkan dalam Gambar 5.

- a. Menu Profil, berupa penjelasan singkat mengenai instansi Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Holtikultura (BPTPH) Propinsi Kalimantan Selatan meliputi sejarah, struktur organisasi, dan visi misi
- b. Menu Berita, berupa informasi terkait kegiatan BPTPH
- c. Menu Data Hama, menampilkan data jumlah hama yang di-update secara berkala dalam suatu wilayah yang dipantau serta data lainnya seperti suhu dan kelembaban,
- d. Menu SMS Gateway, menjelaskan format dan cara penggunaan layanan SMS Gateway
- e. Menu Web GIS, sistem informasi geografis berbasis web yang dibangun untuk mengamati perkembangan populasi hama dalam suatu wilayah dan ditampilkan



Gambar 5 Site Map Website BPTPH

4. Perancangan Sistem Informasi Geografis (SIG)

Perancangan SIG ini menggunakan Google Maps API untuk menampilkan peta yang dilengkapi dengan pointer posisi koordinat lokasi perangkat terpasang pada suatu hamparan. Pointer tersebut juga memberikan informasi mengenai jumlah populasi hama wereng termasuk informasi rekomendasi tindakan sebagai peringatan dini.

5. Integrasi Sistem

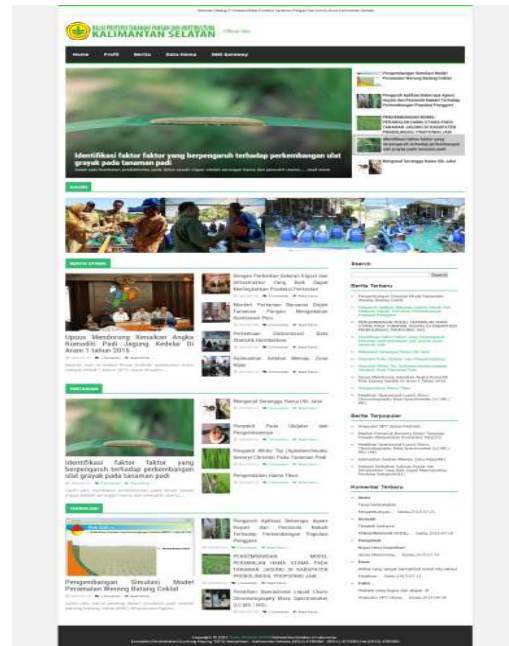
Integrasi dilakukan karena pada pengujian sebelumnya masing-masing sistem berjalan stand alone. Proses akan lebih kompleks mengingat adanya sinkronisasi antara data dari alat perangkat hama yang menggunakan sebuah prosesor

embedded system, dengan sistem berbasis desktop komputer yang bertindak sebagai server. Demikian juga karena adanya interkoneksi antara server lokal, smsgateway, dan web server. Proses perancangan dan pembuatannya akan dilakukan pada tahapan berikutnya setelah proses perancangan dan pembuatan database, pembuatan SMS gateway, pembuatan web site dan pembuatan SIG.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Web

Desain web yang dihasilkan terdiri dari dua bagian yaitu bagian front end untuk halaman user dan bagian backend untuk halaman admin.



Gambar 6 Form Utama

a. Halaman User

Form utama pada website adalah halaman yang berisikan konten berupa informasi yang dapat berguna untuk masyarakat yang mengunjungi website. Dalam form utama terdapat beberapa pilihan menu seperti profil dari BPTPH, berisi informasi mengenai BPTPH, menu berita, menu data hama dan menu untuk informasi SMS gateway. Pada form utama juga memiliki fasilitas search untuk mencari artikel atau berita agar mempermudah pembaca menemukan artikel atau berita yang diinginkan. Berikut ini adalah gambar form utama yang ditunjukkan pada Gb (6).

b. Halaman Web Administrator

Halaman web bagi administrator yang bertujuan untuk mempermudah admin mengelola konten web yang akan diakses oleh user. Setelah proses login berhasil, maka admin dapat mengakses beranda halaman administrator yang merupakan form utama dari administrator (Gambar 7). Form ini berisikan semua hal yang akan dikelola oleh administrator seperti manajemen berita, manajemen data master yang berisikan data wilayah, data hama, galeri dan data komentar, manajemen data hama padi per hari



Gambar 7 Form Utama

SMS Gateway

Setelah berhasil login, maka admin akan masuk ke menu utama pada sistem utama SMS gateway. Gambar form menu utama seperti ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Form Menu Utama Setelah Login

a. Form Server

Form server berfungsi untuk menjalankan sistem SMS gateway. Jika server non-aktif, maka sistem tidak akan berjalan. Begitu pula sebaliknya. Berikut adalah gambar dari form server yang masih non-aktif yang ditunjukkan pada Gb(9).



Gambar 9 Form Server

Berikut adalah gambar proses server yang sedang diaktifkan yang ditunjukkan pada Gb (10).



Gambar 10 Form Server Aktif

Sistem Monitoring Populasi Hama

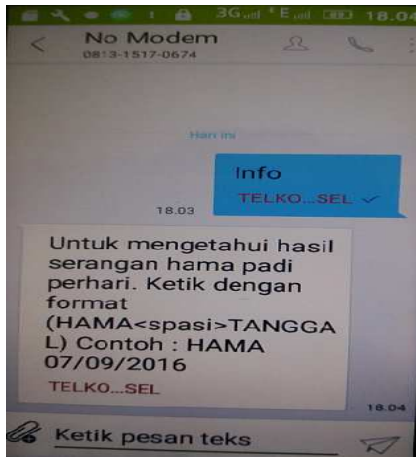
Hama yang terperangkap ke dalam alat perangkap hama akan dikirim menggunakan SMS ke database server secara berkala tiap hari. Proses pengiriman data dari perangkap hama dapat diatur waktunya dengan memprogram modul Real TimeClock. Server menerima dan menampilkan hasil data hama tersebut ke halaman website pada menu Data Hama Website BTPPH, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11 Hasil Data Hama

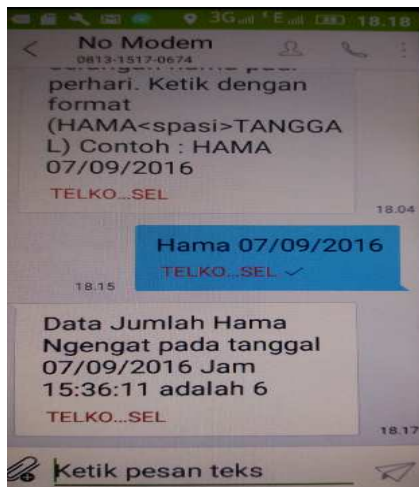
Untuk memperoleh data hama melalui SMS, user harus menggunakan format SMS yang telah ditentukan seperti ditunjukkan dalam Gb (12)





Gambar 12 Format SMS

Sistem kemudian akan secara otomatis membalas permintaan data hama tersebut melalui SMS dari user seperti pada Gb(13).



Gambar 13. SMS Data Hama Perhari

**Pengujian Sistem**

Pengujian sistem dimaksudkan untuk mengamati proses pengiriman data mulai dari modul pengirim SMS hingga ke media penerima seperti web dan SIG yang telah dibangun.



Gambar 14 Proses Pembacaan Data Jml Hama

Data jumlah hama yang teridentifikasi pada alat perangkap hama kemudian dikirimkan melalui modul pengirim SMS. Gb(14) menunjukkan pembacaan waktu, jumlah hama, dan suhu pada LCD. Sedangkan Gb (15) menunjukkan proses pengiriman data sedang berlangsung.



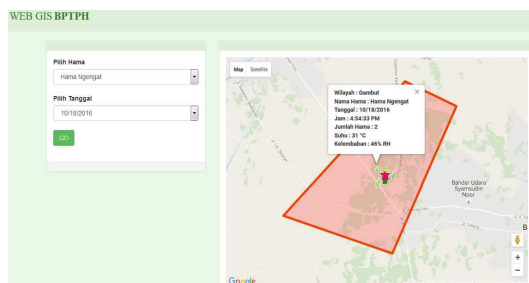
Gambar 15 Proses Pengiriman Data Jumlah Hama

Data akan dikirimkan secara otomatis secara berkala ke server dan kemudian ditampilkan pada web dan SIG melalui jaringan internet. Hal ini akan memudahkan petugas lapangan ataupun pengguna lainnya dalam mengakses informasi tersebut seperti ditunjukkan dalam Gb (16).



Gambar 16 Data Jumlah Hama Terintegrasi Pada Web

Untuk mendukung sistem monitoring hama, Sistem Informasi Geografi (SIG) akan memberikan informasi populasi hama dalam suatu wilayah tertentu seperti ditunjukkan dalam Gb (17). Sehingga mekanisme ingindalian dini terhadap hama tanaman padi yang dipantau akan dapat dilaksanakan dengan baik.



Gambar 17 Data Jumlah Hama Suatu Wilayah

#### 4. KESIMPULAN

1. Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dimana pada tahap awal telah dibangun prototype alat perangkap hama tanaman padi yang mengidentifikasi jenis hama yang masuk ke dalam alat tersebut khususnya hama penggerek batang
2. Sistem monitoring dan pengendalian dini terhadap serangan hama tanaman padi dilakukan dengan mengamati jumlah populasi hama yang terpantau secara *wireless* dengan menggunakan web, SMS Gateway, dan SIG
3. Hasil pengujian menunjukkan akurasi pengiriman data jumlah hama yang dikirimkan oleh modul pengirim, sesuai dengan data yang diterima oleh SMS Gateway dan server web. Data secara periodik dikirimkan melalui modul pengirim untuk selanjutnya dapat diakses oleh *user* melalui web maupun SMS.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chuang, C., & Jiang, J., 2014, *ICT-Based Remote Agro-Ecological Monitoring System-A Case Study in Taiwan*, Journal of Communication, Navigation, Sensing and Services. Vol. 1, pp:67-92
- [2] Fattah, A., dan Hamka, 2011, *Tingkat Serangan Hama Utama Padi Pada Dua Musim Yang Berbeda di Sulawesi Selatan*, Seminar Tahunan XXI PEI, SulSel
- [3] Gunawan, R.C., 2012, *Rancang Bangun Wireless Mobile System Pada Implementasi Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Berbasis Certainty Factor*, Politeknik Negeri Banjarmasin
- [4] Jiang, J., etc., 2008, *A GSM-Based Remote Wireless Automatic Monitoring System For Field Information: A Case Study For Ecological Monitoring Of The Oriental Fruit Fly, Bactrocera Dorsalis*, Computers and Electronics in Agriculture, Vol 62, pp:243-259
- [5] Shieh, J., etc., 2011, *A GSM-Based Field Monitoring System for Spodoptera Litura (Fabricius)*, EAEF Vol. 4, pp:77-82
- [6] Sudarsono, H., et al, 2011, *Hubungan Antara Curah Hujan dan Luas Serangan Belalang Kembara di Propinsi Lampung*, Jurnal HPPTT, Vol 11, No.1
- [7] Tsai, W., etc., 2012, *An Auto-Trapping Device With the Light Luring Mechanism for Spodoptera Litura Monitoring*, AFITA 8<sup>th</sup> Asian Conference for Information Technology in Agriculture, 2012, Taipei, Taiwan