

Perancangan dan Pembangunan Perangkat Lunak PAVARIAT: Penataan Varietas Tanaman Tebu Berbasis .NET Framework

Ariestya Dibyanugraha¹⁾, Dwi Sunaryono, S.Kom., M.Kom.²⁾, dan Sarwosri, S.Kom., M.T.³⁾
Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Teknik Kimia, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: ¹⁾ariestya.dibyanugraha@gmail.com, ²⁾dwi@its-sby.edu, ³⁾sri@its-sby.edu

Abstrak—Rencana penataan varietas yang diciptakan menggunakan aplikasi *spreadsheet* kurang jelas, tidak dapat divisualisasikan, sukar untuk dikembangkan lebih lanjut, serta tidak dapat memberikan gambaran keuntungan yang akan diperoleh apabila rencana penataan varietas dilaksanakan. Oleh karenanya, perangkat lunak PAVARIAT diciptakan untuk menyempurnakan rencana penataan varietas dengan menggunakan .NET Framework serta memanfaatkan basis data. Masukan aplikasi berupa *Shapefile* yang berisi data spasial lahan tebu beserta atributnya. Sehingga rencana penataan varietas yang diciptakan menjadi lebih jelas, mampu divisualisasikan, dan mudah dikembangkan lebih lanjut. Perhitungan prediksi produksi digunakan untuk menunjukkan keuntungan apabila rencana penataan varietas dilaksanakan. Hasil pengujian aspek kebutuhan fungsionalitas menunjukkan bahwa rencana penataan varietas dikerjakan dengan metode yang benar serta lebih jelas sementara hasil pengujian aspek kebutuhan nonfungsionalitas menunjukkan pengguna PAVARIAT dari stakeholder tidak menemui kendala yang berarti dalam mengoperasikannya.

Kata Kunci—Penataan varietas, tebu, .NET Framework, *Shapefile*, *ThinkGeo Map Suite*.

I. PENDAHULUAN

Penataan varietas adalah tata cara pola penanaman tebu yang efisien dengan cara merencanakan pengaturan dan penggunaan varietas tebu berdasarkan komposisi tipe kemasakan agar hasil panen maksimal [1].

Rencana penataan varietas berisi taksasi produksi dari lahan tebu tahun 2011. Rencana penataan varietas yang telah disusun menggunakan *spreadsheet* tidak dilaksanakan penuh oleh *stakeholder* karena kurang jelas, tidak ada penjelasan penerapan teknis, dan tidak diketahui keuntungan apabila penataan varietas dilakukan. Oleh karenanya, diciptakan perangkat lunak bernama PAVARIAT untuk mengatasi masalah tersebut. Rencana penataan varietas dapat ditampilkan melalui aplikasi tetapi juga dapat diekspor ke berkas PDF.

II. URAIAN PENELITIAN

A. .NET Framework

.NET Framework adalah kerangka kerja perangkat lunak yang diciptakan untuk berjalan di sistem operasi Windows. .NET Framework memiliki banyak pustaka (*library*) dan mendukung banyak bahasa pemrograman. .NET Framework terbagi menjadi empat buah komponen dan satu buah komponen utama, masing-masing memiliki peran berbeda [2]. Keempat komponen utama tersebut tersusun lagi dari beberapa teknologi yang berbeda.

B. Basis Data Spasial

Basis data spasial adalah basis data yang telah dioptimalkan untuk menyimpan obyek geometris sederhana seperti titik, garis, dan poligon sementara beberapa memiliki kemampuan lebih seperti objek 3D, topologi, dan jaringan linier [3]. Beberapa basis data yang mendukung penyimpanan data spasial di antaranya adalah:

1. Microsoft SQL Server dengan dukungan tipe data spasial sejak versi 2008 dan yang lebih baru.
2. SQLite dengan ekstensi Spatialite.
3. PostgreSQL dengan ekstensi PostGIS.

Khusus Microsoft SQL Server, sistem basis data tersebut mendukung dua jenis tipe data spasial, yaitu tipe data geometri dan tipe data geografi. Tipe data geometri menyimpan data dalam sistem koordinat *Euclidean* (datar). Sementara tipe data geografi (atau geodetis) menyimpan data dalam bentuk elipsoidal (bulat), seperti koordinat garis lintang dan bujur pada GPS.

C. Penataan Varietas

Penataan varietas tebu adalah tata cara penyusunan komposisi varietas tebu berdasarkan kesesuaian tipologi lahan, serta keseimbangan kategori kemasakan yang sesuai untuk masa tanam dan masa tebang di suatu wilayah pengembangan [1].

Tahapan awal dari penataan varietas adalah penilaian terhadap komposisi luas berdasarkan kemasakan serta generasi tanaman di setiap tipologi wilayah dan produktivitasnya tiap tahun [4]. Selanjutnya adalah menilai komposisi luas berdasarkan tipe kemasakan pada setiap tipologi wilayah pada tahun terakhir [4]. Berdasarkan penilaian tersebut maka penataan varietas diarahkan untuk mencapai komposisi tipe kemasakan ideal mengacu pada ketentuan sebagai berikut:

1. Untuk lahan berpengairan, komposisi kemasakan ideal A : AT : T : TL adalah 15% : 30% : 30% : 25%.
2. Pada lahan tadah hujan atau tegalan komposisi kemasakan ideal A : AT : T : TL = 0% : 0% : 50% : 50%.

Selanjutnya menggeser komposisi kemasakan saat ini setiap tipologi wilayah agar dalam jangka waktu tiga tahun dapat menjadi komposisi kemasakan ideal. Distribusi dilakukan dengan cara membongkar *ratoon* dan tanam PC pada lahan tebu dengan prioritas bongkar sebagai berikut:

1. Lahan yang produktivitasnya paling kecil.
2. Generasi tanaman yang telah melampaui *ratoon* ketiga.
3. Kemampuan bongkar lahan pengelola pabrik gula (PG).

Lahan tanam telah ditentukan maka dipilih varietas utama yang mempunyai produktivitas terbaik mengacu pada tabel kesesuaian varietas dengan tipologi wilayah. [4].

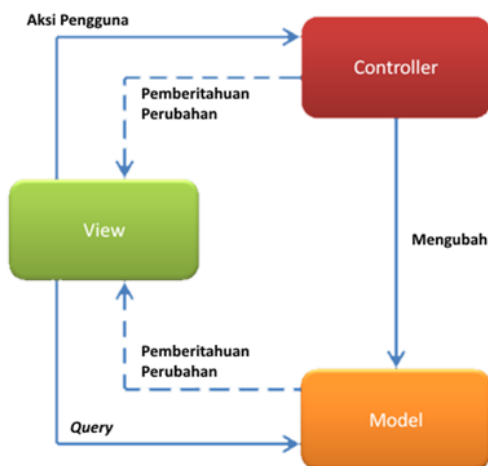
Supaya kegiatan bongkar *ratoon* dan tanam PC berjalan sesuai rencana maka harus tersedia cukup bibit dari varietas yang disarankan. Untuk itu direncanakan luasan kebun bibit dari setiap varietas dengan jumlah sesuai jenis kebun bibit.

Secara garis besar, rencana penataan varietas tersusun atas dua bagian rencana bongkar *ratoon* dan tanam *plant cane* (PC) dan rencana penyediaan kebun bibit. Perhitungan prediksi produksi dapat dilakukan dengan asumsi terjadi penurunan produktivitas sebesar 5% setiap tahunnya.

III. PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

A. Arsitektur Perangkat Lunak

Arsitektur perangkat lunak yang digunakan PAVARIAT adalah arsitektur berlapis tiga (*3-layer architecture*) yang dijelaskan pada Gambar 1. Lapisan Tampilan (*View*) digunakan sebagai media interaksi pengguna dengan aplikasi. Lapisan Model digunakan untuk melakukan operasi yang terkait dengan basis data. Sementara lapisan Kontroler (*Controller*) digunakan untuk mengubah data pada lapisan Tampilan dan lapisan Model.



Gambar 1. Arsitektur Perangkat Lunak

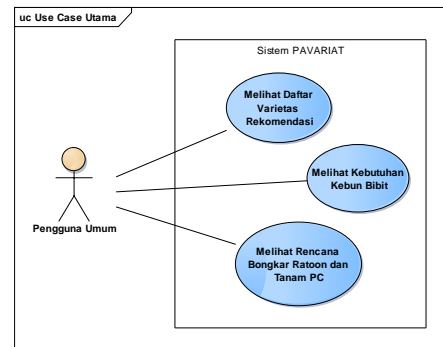
B. Skenario Kasus Penggunaan

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang mendasar dalam pembuatan perangkat lunak dan wajib dipenuhi. Kebutuhan fungsional membentuk kasus penggunaan, beberapa di antaranya dijabarkan pada diagram beberapa kasus penggunaan pada Gambar 2.

C. Penciptaan Rencana Penataan Varietas

Diagram alur penciptaan rencana penataan varietas ditunjukkan pada Gambar 3. Pertama dilakukan klasifikasi lahan berdasarkan tipologi menentukan varietas rekomendasi untuk setiap tipe kemasakan lalu perhitungan pergeseran komposisi kemasakan saat ini menuju ke ideal untuk tiap tipologi yang diharapkan bisa tercapai pada tahun ketiga. Diikuti dengan itu menetapkan lahan untuk bongkar *ratoon* dan tanam PC, terakhir dilakukan perhitungan prediksi produksi yang dibagi menjadi dua yaitu prediksi bila penataan varietas dilakukan dan tidak dilakukan

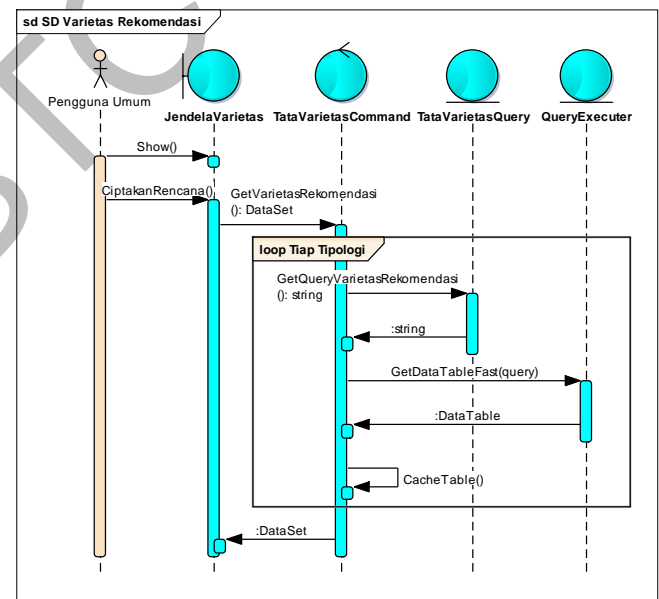
geometri yang disimpan pada berkas berekstensi DBF. Kelas statik *WellKnownText* digunakan untuk mengubah format penyimpanan geometri dari *Shapefile* menjadi format *Well-Known Text* yang sesuai.



Gambar 2. Diagram Beberapa Kasus Penggunaan PAVARIAT



Gambar 3. Diagram Alur Penciptaan Rencana Penataan Varietas



Gambar 4. Diagram Runtutan Proses Penampilan Varietas Rekomendasi

Proses penataan varietas dijalankan di basis data melalui perintah SQL yang disusun dan dijalankan dengan transaksi. Rencana penataan varietas yang telah diciptakan disimpan pada *cache* agar cepat diambil untuk ditampilkan. Gambar Gambar 4 adalah diagram runtutan untuk proses penampilan varietas rekomendasi. Kode sumber 1 adalah perintah SQL untuk mendapatkan daftar varietas rekomendasi berupa *string* dan dieksekusi oleh metode *GetDataTableFast()* pada Kode Sumber 2.

Kode Sumber 1. Perintah SQL Untuk Daftar Varietas Rekomendasi

```
SELECT IdVarietas, NamaVarietas, Kemasakan,
RataRataUmumProduktivitas
INTO ##TabelRekomendasiVarietas
FROM (SELECT IdVarietas, NamaVarietas, Kemasakan,
RataRataUmumProduktivitas, RANK() OVER (PARTITION BY Kemasakan
ORDER BY RataRataUmumProduktivitas DESC) N
FROM ##TabelRataUmum
) M WHERE N = 1
```

IV. IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK

A. Implementasi Modul Utama PAVARIAT

Kelas *Shapefile* digunakan untuk memuat dan membaca isi berkas berekstensi SHP. Kelas *DBaseIIIFile* digunakan untuk memuat dan membaca semua atribut

Kode Sumber 2. Metode GetDataTableFast()

```

internal DataTable GetDataTableFast(string query, string
tabelName) {
    DataTable resultTable;
    using (SqlConnection connection = new
SqlConnection(DatabaseKonfig.StringKoneksi)) {
        connection.Open(); IDataReader rdr = new
SqlCommand(query, connection).ExecuteReader();
        resultTable = GetDataTableFromDataReader(rdr, tabelName);
        if (resultTable.Rows.Count == 0){ resultTable = null; }
        connection.Close(); }
    return resultTable; }

```

B. Rancangan Basis Data

Tabel Varietas_Tebu menyimpan data varietas, Admin_Jatim_2011 menyimpan peta Jawa Timur, dan Peta_Lahan menyimpan data spasial lahan tebu beserta atributnya.

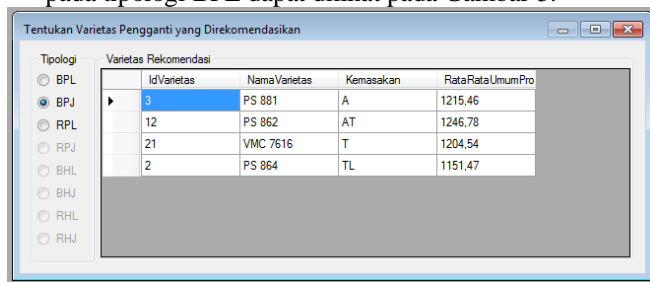
V. PENGUJIAN DAN EVALUASI

A. Pengujian dan Evaluasi Kebutuhan Fungsionalitas

Pengujian kebutuhan fungsionalitas ditujukan untuk menguji fungsionalitas dari perangkat lunak berjalan dengan baik dan sesuai. Data yang digunakan untuk uji coba adalah data lahan PG Jatiroto tahun 2011 yang berasal dari Shapefile yang diimpor ke Microsoft SQL Server 2008 R2. Di sini diambil pengujian berdasarkan kasus penggunaan sesuai pada Gambar 2.

1) Melihat Daftar Varietas Rekomendasi

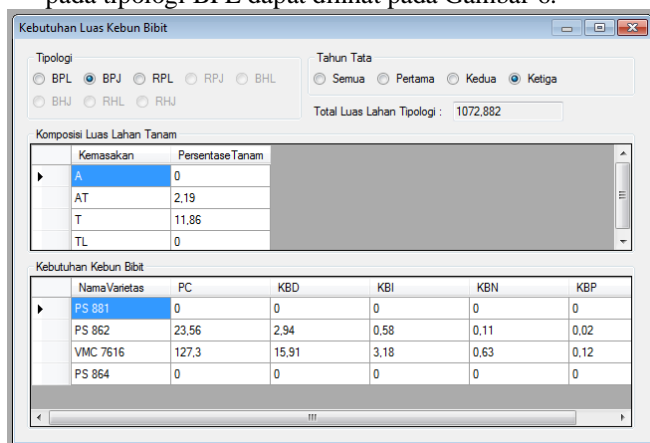
Tampilan dari jendela daftar varietas rekomendasi pada tipologi BPL dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Jendela Daftar Varietas Rekomendasi

2) Melihat Rencana Kebun Bibit

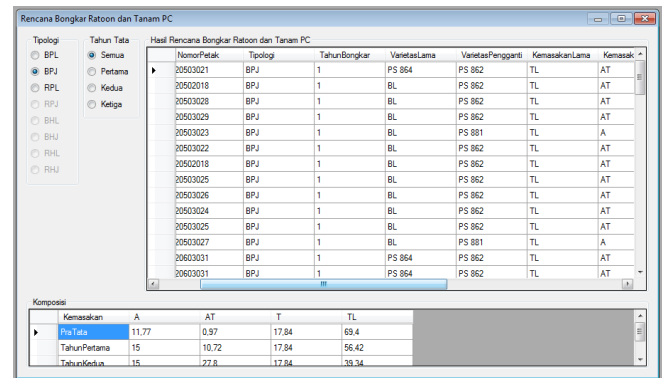
Tampilan dari jendela rencana kebun bibit tiap tahun pada tipologi BPL dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Jendela Rencana Kebun Bibit

3) Rencana Bongkar Ratoon dan Tanam PC

Tampilan dari jendela rencana bongkar ratoon dan tanam PC pada tipologi BPL dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Jendela Prediksi Produksi

B. Pengujian dan Evaluasi Kebutuhan Nonfungsionalitas

Pengujian kebutuhan nonfungsionalitas PAVARIAT didasarkan atas pengamatan stakeholder PAVARIAT. Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui pendapat pengguna atas fitur-fitur yang telah diimplementasikan serta untuk mengetahui tingkat kemudahan pengoperasian PAVARIAT.

Berdasarkan rangkuman pengujian aspek kemudahan penggunaan aplikasi, dapat ditarik kesimpulan bahwa sebagian besar (40% sangat setuju dan 60% setuju) responden menganggap secara keseluruhan PAVARIAT mudah digunakan dan memiliki tampilan yang cukup jelas.

Sebagian besar responden (60% menyatakan tidak setuju dan 20% sangat tidak setuju) menyatakan proses penciptaan laporan rencana penataan varietas ke berkas PDF lambat.

VI. KESIMPULAN/RINGKASAN

Dari hasil pengujian dari aspek kebutuhan fungsionalitas dan nonfungsionalitas yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. PAVARIAT mampu membuat rencana penataan varietas untuk berbagai PG dengan metode yang benar dan lebih jelas.
2. Penerapan bongkar ratoon dan tanam PC lebih jelas dengan adanya visualisasi peta rencana.
3. Fitur prediksi produksi dapat memberikan gambaran keuntungan yang akan diperoleh apabila rencana penataan varietas dilaksanakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT, kedua orang tua, dosen pembimbing, serta berbagai pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, Pedoman Teknis Pengembangan Tebu Tahun 2013, Jakarta, 2013.
- [2] A. Troelsen, Pro C# 2010 and the .NET 4 Platform, Fifth Edition, New York: Apress, 2010.
- [3] Anonim, "ISO/IEC 13249-3 ed4.0," in *Information technology -- Database languages -- SQL multimedia and application packages -- Part 3: Spatial*, ISO/IEC, 2011.
- [4] E. Sugiyarta, "Revitalisasi on Farm Berbasis Penataan Varietas Pada Budidaya Tanaman Tebu," in *Pertemuan Teknis Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia*, Pasuruan, 2012.

RBTC