

**Naskah Publikasi**

**PROYEK TUGAS AKHIR**

**SISTEM VISUALISASI DATA *QUALITY CONTROL*  
BERBASIS WEB**

**(Studi Kasus : PT. Perkebunan Biting, Kendal, Jawa Tengah)**



Diajukan oleh :

**YUGGO KHARISMA  
5150411353**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO  
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA  
2019**

Naskah Publikasi

**SISTEM VISUALISASI DATA *QUALITY CONTROL* BERBASIS WEB  
(Studi Kasus : PT. Perkebunan Biting, Kendal, Jawa Tengah)**

Disusun oleh :

**YUGGO KHARISMA  
5150411353**

Telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing

**Wahyu Sri Utami., S.Si., M.Sc.**

Tanggal :

# Sistem Visualisasi Data *Quality Control* Berbasis Web (Studi Kasus : PT. Perkebunan Biting, Kendal, Jawa Tengah)

**YUGGO KHARISMA**

*Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro  
Universitas Teknologi Yogyakarta  
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta  
E-mail : [yuggokharisma@gmail.com](mailto:yuggokharisma@gmail.com)*

---

## ABSTRAK

PT. Perkebunan Biting didirikan pada tahun 1921 yang merupakan perusahaan penanaman modal antara PT. J.A.Wattie dengan penanaman modal investasi. PT. Perkebunan Biting adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang agrobisnis yang mengolah hasil dari perkebunan karet menjadi produk berupa ribbed smoked sheet (RSS), konsumen dari PT. Perkebunan Biting adalah produsen sepatu kulit, produsen ban mobil, industri barang teknik dan lain-lain baik dalam maupun luar negeri. Sebagai perkebunan karet yang memiliki pabrik dengan kapasitas produksi besar dan konsumen yang luas, PT. Perkebunan Biting selalu melakukan evaluasi sasaran mutu baik dari segi kuantitas dan kualitas bahan olah, perbandingan antara estimasi dan hasil produk jadi perbulan. Kendala yang timbul dalam pencarian data bahan olah, data produksi, data perbandingan antara estimasi dengan produksi yang akan digunakan dalam penyajian informasi evaluasi sasaran mutu pada PT. Perkebunan Biting tersebut mendorong penulis untuk merancang dan membangun sistem visualisasi data quality control berbasis web sehingga memudahkan karyawan bagian quality control dalam melakukan pencarian dan penyajian data. sistem ini dapat memberikan bahan pertimbangan kepada jajaran staf dalam melakukan koreksi untuk mengoptimalkan kinerja dan serta pertimbangan pengambilan keputusan jika terjadi suatu hal pada proses produksi serta memudahkan bagian quality control dalam melakukan pengumpulan data dan menyajikan hasil analisa dengan bentuk yang lebih mudah dianalisa dan dipahami.

**Kata kunci :** Visualisasi Data, *Quality Control*, Grafik.

---

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini dunia sedang memasuki era revolusi industri 4.0, dimana pada era ini hampir semua bidang industri mulai dan telah menggunakan teknologi informasi sebagai alat bantu dalam mendukung kegiatan bisnis. Salah satunya adalah visualisasi data, yang merupakan upaya untuk merepresentasikan data menjadi sebuah bentuk yang lebih mudah dipahami dan di analisa. PT. Perkebunan Biting. Perusahaan ini bergerak dalam bidang agrobisnis yang mengolah hasil dari perkebunan karet menjadi produk berupa *ribbed smoked sheet* (RSS)

Informasi mengenai persewaan alat *outdoor* di kota madiun yang belum memadai menjadi dasar permasalahan sistem ini akan dibuat. Nantinya sistem ini menjadi media yang menjembatani antara pengguna jasa dengan penyedia jasa persewaan peralatan alat *outdoor* khususnya di kota madiun dalam konteks jarak terdekat. Dalam sistem ini nanti pengguna hanya perlu mencari layanan jasa persewaan

bulan, sehingga saat akan menyajikan informasi hasil evaluasi harus memilih dan mencari sekitar 28 hingga 31 file sesuai dengan jumlah hari dalam satu bulan, serta dalam penyajian informasi *quality control* masih ditampilkan dengan bentuk tabel sehingga data naik turunnya produksi belum dapat tergambar dengan jelas dalam pelaporan hasil evaluasi sasaran mutu perusahaan. Nantinya sistem ini diharapkan mampu mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam evaluasi menjadi satu kesatuan untuk memudahkan melakukan pencarian dan analisa produksi, serta menyajikan data dalam bentuk grafik sehingga data dari bagian quality control yang mudah dipahami dan di evaluasi untuk di laporkan kepada jajaran manajer yang selanjutnya dapat digunakan untuk pertimbangan dalam pengambilan keputusan.

### 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana merancang sebuah Sistem Visualisasi Data Quality Control Berbasis Web sehingga proses pengumpulan, pencarian data lebih efektif dan penyajian hasil evaluasi produksi menjadi lebih mudah dipahami ?.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem visualisasi data quality control yang didalamnya mencakup pengumpulan data produksi, bahan olah, estimasi dan penyajian data quality control ke dalam bentuk grafik visual.
2. Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan pengumpulan data dan pelaporan hasil analisa dan evaluasi data dari bagian quality control kepada jajaran staf sehingga data dapat mudah dipahami.

### 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yang mencakup berbagai hal adalah sebagai berikut :

1. Data yang di input adalah :
  - a. Data Produksi
  - b. Data Estimasi Produksi
  - c. Data Bahan Olah
  - d. Data Stok
  - e. Data User
2. Data output dari sistem adalah :
  - a. Visualisasi data produksi per hari dan per bulan.
  - b. Visualisasi data perbandingan antara estimasi produksi dengan actual produksi.
  - c. Visualisasi data bahan olah per hari dan per bulan.
  - d. Visualisasi data stok.
3. Sistem ini berbasis web dan akan digunakan untuk mendukung kinerja bagian *quality control* PT. Perkebunan Biting.

## 2. KAJIAN PUSTAKA DAN TEORI

### 2.1. Kajian Hasil Penelitian

Dalam pengerjaan laporan penelitian mengenai sistem visualisasi data quality control berbasis web, maka dibutuhkan beberapa referensi dari penelitian yang berguna untuk dijadikan sebagai acuan atau perbandingan dari penelitian yang akan dilakukan.

Penelitian oleh Abyadl, M. F. dkk., (2016), membahas evaluasi pembangunan sistem visualisasi data di kementerian dalam negeri Indonesia dimana pembangunan sistem visualisasi data (vista) Kemendagri merupakan langkah awal pengolahan data dan informasi Kemendagri oleh Pusdatinkomtel untuk menyederhanakan, mempermudah, mempercepat, memanipulasi, serta mengolah data dan informasi menjadi berbagai variasi penyajian data. Kebutuhan penyajian data dan informasi pada sistem vista

disesuaikan dengan tugas pokok dan fungsi unit kerja di lingkungan Kemendagri.

Penelitian oleh Purnama, C. C., (2017), membahas bagaimana membuat Sistem Monitoring Data Quality Control Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter, Phpxcel Dan Highchart. Untuk membantu pengolah data quality control, memudahkan menampilkan data uji kualitas, memudahkan penyimpanan laporan data uji kualitas, memudahkan presentasi kepada konsumen. Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah membantu meningkatkan efektifitas pekerjaan dan efisiensi waktu dari bagian quality control, memberikan gambaran naik turunnya uji kualitas produk dengan jelas.

Penelitian oleh Prayogi, W. A. dkk., (2016), membahas tentang bagaimana merancang dan membangun dashboard untuk visualisasi produktivitas bahan baku tebu pada pabrik gula gempolkrep untuk memantau produktivitas bahan baku tebu yang menjadi bahan baku utama dalam produksi gula. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memenuhi kebutuhan informasi produktivitas tanaman tebu dari manajer tanaman dan kepala tebang angkut.

### 2.2. Dasar Teori

#### 2.2.1 Sistem

Menurut Jogiyanto, H. M., (2006), sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. sistem ini menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan yang nyata adalah suatu objek nyata, seperti tempat, benda, dan orang-orang yang betul-betul ada dan terjadi.

#### 2.2.2 Visualisasi Data

Menurut Krum, R., (2013), visualisasi data adalah representasi secara visual dari nilai-nilai angka. Chart dan grafik merupakan visualisasi data dan membuat sebuah gambar dari data set yang ada. Visualisasi data dapat menghemat ruang agar lebih efisien dengan memvisualisasikan data yang banyak di ruang yang relatif kecil.

#### 2.2.3 Quality Control

Menurut Vincent, G., (2005), pengendalian kualitas (*quality control*) adalah kegiatan yang dilakukan untuk memantau aktivitas dan memastikan kinerja sebenarnya yang dilakukan telah sesuai dengan yang direncanakan. Pengendalian kualitas adalah aktivitas dan teknik operasional yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan mutu.

### 2.2.4 Statistika Deskriptif

Menurut Nasution Masnidar, L.,(2017), statistika deskriptif adalah bagian statistika mengenai pengumpulan data, penyajian, penentuan nilai-nilai statistika, pembuatan diagram atau gambar mengenai sesuatu hal, disini data yang disajikan dalam bentuk yang lebih mudah dipahami atau dibaca.

### 2.2.5 Penyajian Data

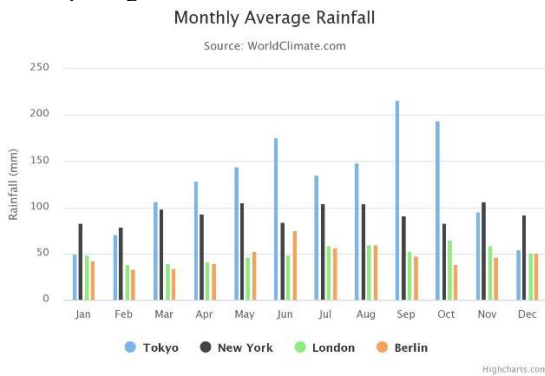
Menurut Hanief, Y. N. dan Himawanto, W., (2017), agar data yang sudah diolah mudah dibaca dan dimengerti, oleh pihak lain atau pengambil keputusan, maka data perlu disajikan ke dalam bentuk-bentuk tertentu. Penyajian data memiliki fungsi antara lain:

1. Menunjukkan perkembangan suatu keadaan
2. Mengadakan perbandingan pada suatu waktu.

Penyajian data dapat dilakukan melalui tabel dan grafik. Berikut macam-macam grafik :

#### 1. Grafik Batang

Merupakan grafik berbentuk persegi panjang yang lebarnya sama dan dilengkapi dengan skala atau ukuran sesuai dengan data yang bersangkutan. Setiap batang (persegi panjang) tidak saling menempel antara satu dengan yang lainnya dan jarak masing-masing batang harus sama. Susunan dari batang-batang dapat vertikal atau horizontal. Contoh grafik batang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Contoh Grafik Batang

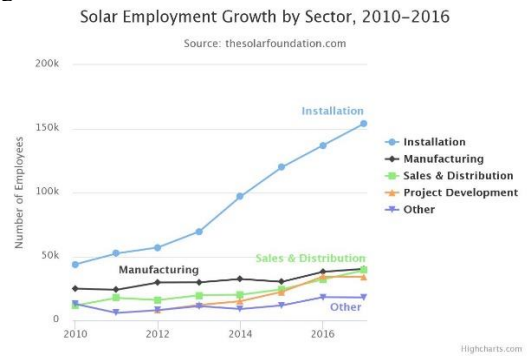
Langkah-langkah pembuatan grafik batang :

1. Menentukan jumlah data yang ada di sumbu x dan y, dimana sumbu x menunjukkan keterangan data yang memiliki jumlah frekuensi dan sumbu y menunjukkan rentang frekuensi dari 0 hingga jumlah maksimal dari frekuensi tersebut atau lebih.
2. Menentukan panjang batang berdasarkan frekuensi masing-masing keterangan data.

Panjang batang disesuaikan dengan jumlah frekuensi.

#### 2. Grafik Garis

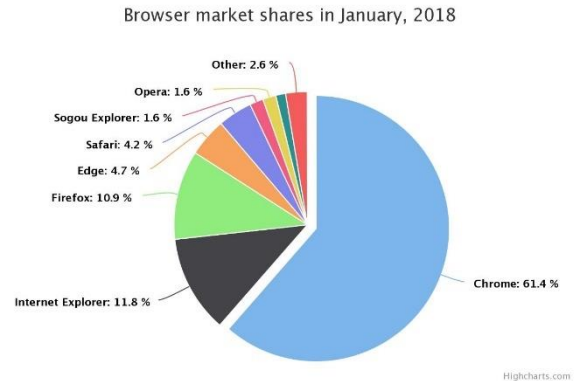
Merupakan grafik berupa garis, diperoleh dari beberapa ruas garis yang menghubungkan titik-titik pada bidang bilangan. Seperti pada gambar 2.



Gambar 2 Contoh Grafik Garis

#### 2. Grafik Lingkaran

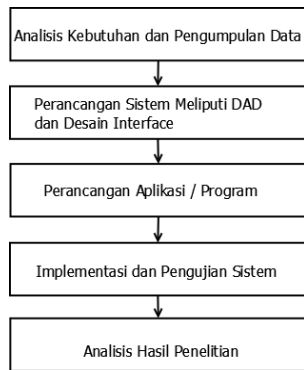
Grafik lingkaran adalah grafik yang berupa lingkaran yang telah dibuat juring-juring sesuai dengan data tersebut. Bagian-bagian dari keseluruhan data tersebut dinyatakan dalam persen.



Gambar 3 Contoh Grafik Lingkaran

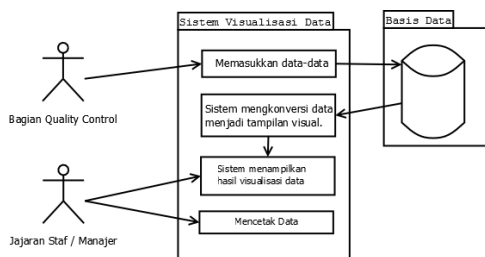
### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Adapun penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan seperti yang terlihat pada Gambar 4 di bawah ini :



Gambar 4 Tahapan Penelitian

1. Tahap pertama analisis kebutuhan dan pengumpulan data, dalam pengumpulan data penulis melakukan analisis pada alur proses pendataan produksi, quality control dan data laporan produksi harian maupun bulanan dan untuk mendukung hasil dari analisis data penulis melakukan wawancara kepada pihak di bagian quality control PT. Perkebunan biting.
2. Tahap kedua perancangan sistem dan desain sistem, tujuan dari perancangan sistem ini adalah agar proses dalam melakukan konstruksi program lebih mudah dan terstruktur, dalam hal ini penulis melakukan perancangan dan desain sistem dengan *Data flow diagram* (DFD) dan *entity relationship diagram* (ERD). Dengan gambaran umum sistem seperti pada gambar 5.



Gambar 5 Gambaran Umum Sistem

3. Tahap ketiga perancangan aplikasi atau program, penulis melakukan konstruksi program dengan framework PHP Codeigniter, bahasa pemrograman HTML dan CSS untuk merealisasikan desain dan rancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya, untuk memvisualisasikan data-data yang penulis menggunakan model visual bar chart, pie chart, line chart interaktif yang ada di dalam library javascript highchart yang akan menghasilkan visualisasi data quality control dalam beragam bentuk.
4. Tahap keempat implementasi dan pengujian

sistem penulis melakukan implementasi sistem dan melakukan pengujian sistem yang telah di buat dengan kuesioner.

5. Tahap kelima analisa hasil penelitian adalah dimana hasil dari pengujian sistem dan implementasi di analisa sehingga dapat dilihat hasil dari penelitian yang telah dilakukan.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

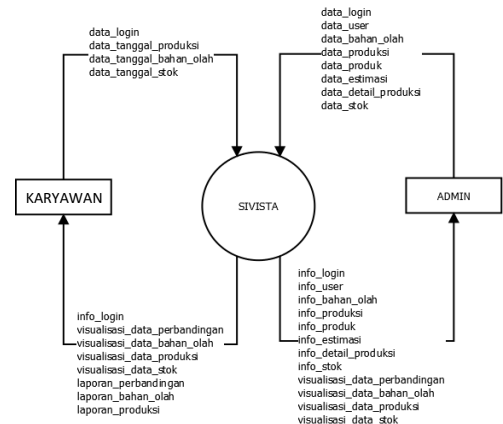
### 4.1 Analisa Sistem Yang Berjalan

Sistem yang sedang berjalan dalam bagian ini adalah keseluruhan sistem yang ada dan dijalankan dalam instansi yang mana sistem tersebut merupakan suatu hal yang menunjang jalannya proses penyajian data evaluasi bagian quality control untuk mencapai suatu tujuan yang telah direncanakan. Analisis sistem yang sedang berjalan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui proses pengambilan dan pengolahan data yang sedang berjalan pada instansi. Hal-hal pokok yang dianalisa meliputi proses kerja dan aliran data-data yang digunakan oleh bagian quality control.

### 4.2 Perancangan Sistem

#### 4.2.1 Diagram Konteks

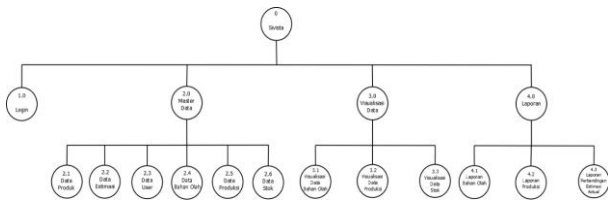
Diagram konteks merupakan diagram yang terdiri dari satu proses yang menggambarkan ruang lingkup suatu sistem, sistem ini di gunakan oleh dua pengguna yaitu karyawan dan admin. Rancangan sistem yang dibuat seperti yang terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Diagram Konteks

#### 4.2.2 Diagram Jenjang

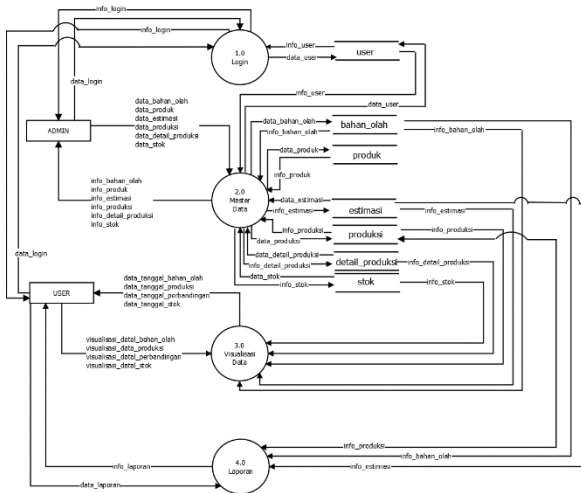
Diagram ini menggambarkan rancangan seluruh proses yang terdapat pada sistem visualisasi data quality control berbasis web. Rancangan diagram jenjang sistem ini seperti yang terlihat pada gambar 7.



Gambar 7 Diagram Jenjang

#### 4.2.3 Diagram Alir Data Level 1

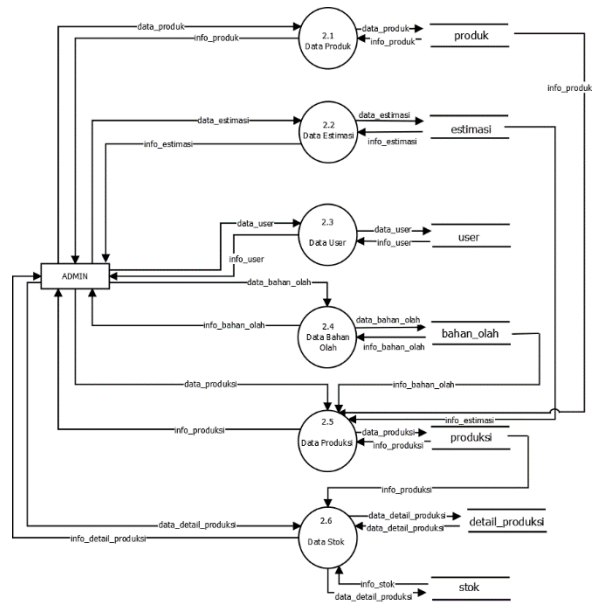
DAD level 1 merupakan gambaran urutan proses dari sistem yang meliputi proses login, master data, visualisasi data dan laporan. Karyawan dan admin harus login terlebih dahulu untuk menentukan hak akses lalu dapat melanjutkan aktivitasnya pada sistem. Rancangan DAD level 1 dapat dilihat pada gambar 8



Gambar 8 Diagram Alir Data Level 1

#### 4.2.4 Diagram Alir Data Level 2 Proses 2

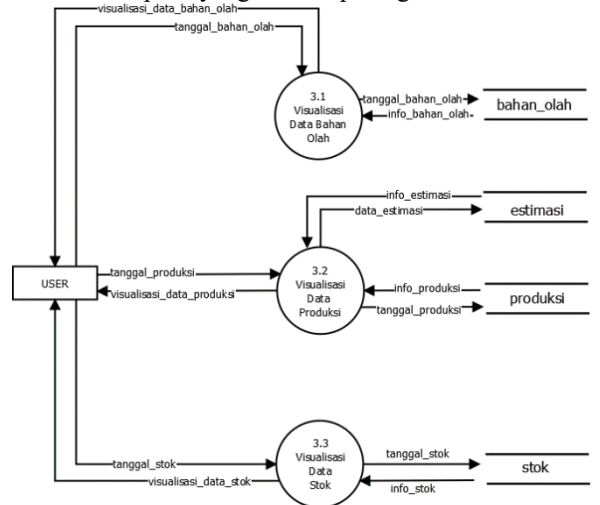
DAD level 2 proses 2 adalah master data didalamnya meliputi master data produk, master data bahan olah master data produksi, master data user, master data estimasi dan master data stok. Rancangan DAD level 2 proses 2 dapat dilihat pada gambar 9



Gambar 9 DAD Level 2 proses 2

#### 4.2.4 Diagram Alir Data Level 2 Proses 3

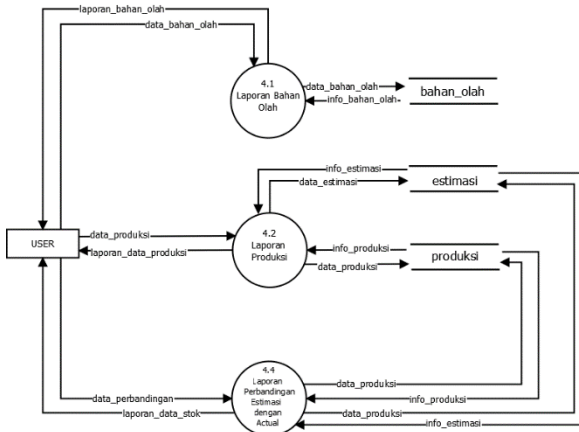
DAD level 2 proses 3 merupakan proses visualisasi data yang didalamnya terdapat visualisasi data bahan olah, visualisasi data produksi, visualisasi data stok, seperti yang terlihat pada gambar 10.



Gambar 10 DAD Level 2 Proses 3

#### 4.2.5 Diagram Alir Data Level 2 Proses 4

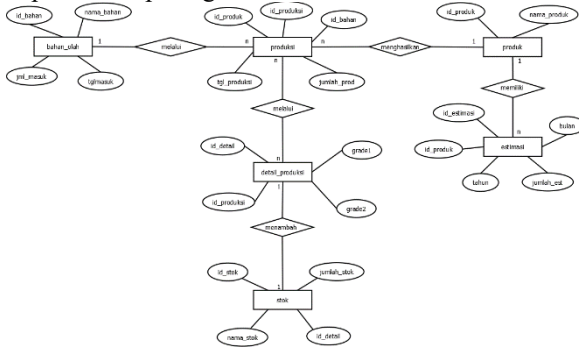
DAD level 2 proses 4 merupakan proses laporan yang didalamnya meliputi proses laporan bahan olah, laporan produksi dan laporan perbandingan, seperti yang terlihat pada gambar 11.



Gambar 11 DAD level 2 proses 4

#### 4.2.6 Entity Relationship Diagram

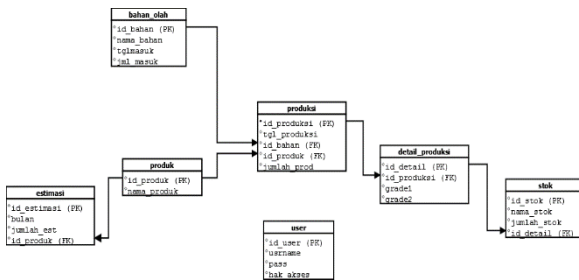
Entity relationship diagram (ERD) merupakan gambaran bagaimana suatu data di olah dan di simpan ke dalam database. ERD dari sistem ini dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12 Entity Relationship Diagram

#### 4.2.6 Relasi Antar Tabel

Setelah merancang struktur tabel, maka dibuatlah relasi antar tabel yang menggambarkan hubungan antar tabel, seperti pada gambar 13.



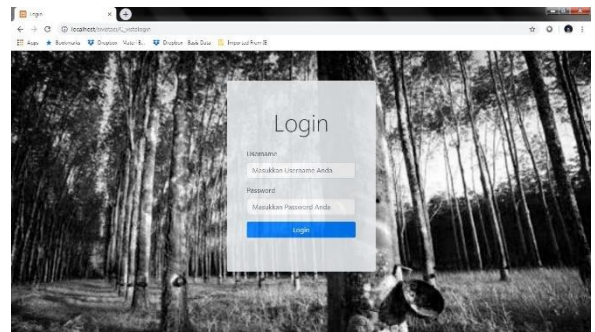
Gambar 13 Relasi Antar Tabel

### 4.3 Implementasi

Setelah tahapan perancangan program, selanjutnya Sistem Visualisasi Data Quality Control Berbasis Web di implementasikan sebagai sistem yang mampu mendukung proses evaluasi dari bagian quality control PT. Perkebunan Biting agar terkomputerisasi dan kinerja bagian quality control lebih efektif. Secara garis besar Sistem Visualisasi Data Quality Control Berbasis Web di buat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS, Javascript dengan memanfaatkan framework CodeIgniter agar proses pengerjaan program lebih terstruktur dan cepat. Untuk menampilkan visualisasi data, penulis menggunakan library dari Highchart agar tampilan grafik menjadi interaktif. Untuk basis data penulis menggunakan MySQL.

#### 4.3.1 Tampilan Halaman Login

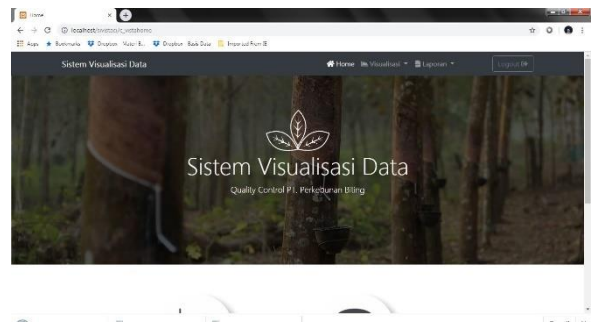
Tampilan halaman login sebagai halaman pertama yang muncul saat pengguna mengakses sistem ini dan untuk membedakan hak akses pengguna. Halaman login dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14 Halaman Login

#### 4.3.1 Tampilan Halaman Utama Karyawan

Tampilan halaman utama ini adalah tampilan utama saat pengguna masuk dengan hak akses karyawan. Halaman utama karyawan dapat dilihat pada gambar 15.



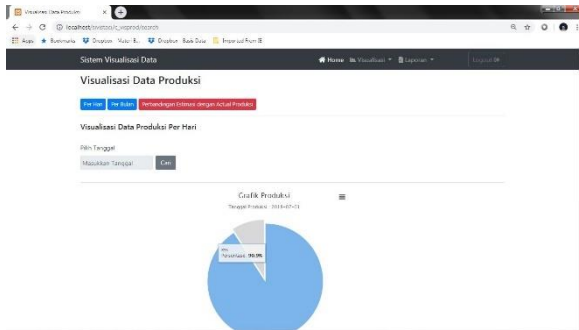
Gambar 15 Halaman Utama Karyawan



### 4.3.2 Tampilan Halaman Visualisasi Data

#### Produksi Perhari

Halaman visualisasi data produksi perhari menampilkan hasil visualisasi data produksi data perhari. Seperti yang terlihat pada gambar 16.

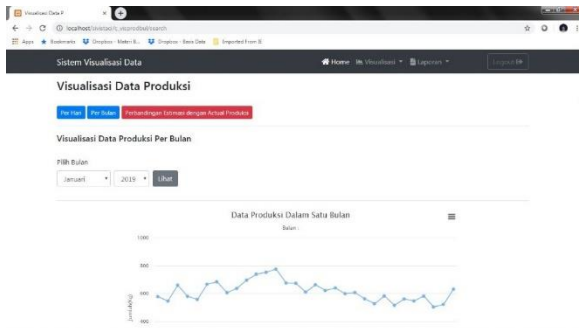


Gambar 16 Halaman Visualisasi Data Produksi Perhari

### 4.3.3 Tampilan Halaman Visualisasi Data

#### Produksi Perbulan

Halaman visualisasi data produksi perhari menampilkan hasil visualisasi data produksi data perbulan. Seperti yang terlihat pada gambar 17.

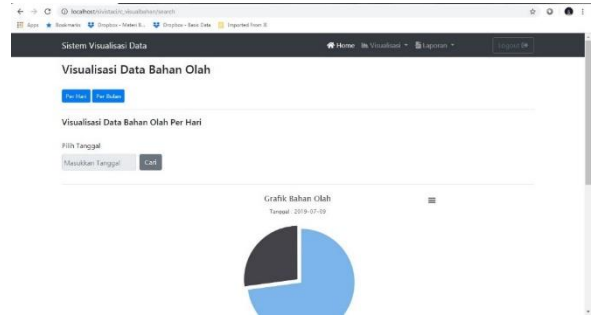


Gambar 17 Halaman Visualisasi Data Produksi Perbulan

### 4.3.4 Tampilan Halaman Visualisasi Data

#### Bahan Olah Perhari

Halaman visualisasi data bahan olah perhari menampilkan hasil visualisasi data bahan olah dalam satu hari. Seperti yang terlihat pada gambar 18.

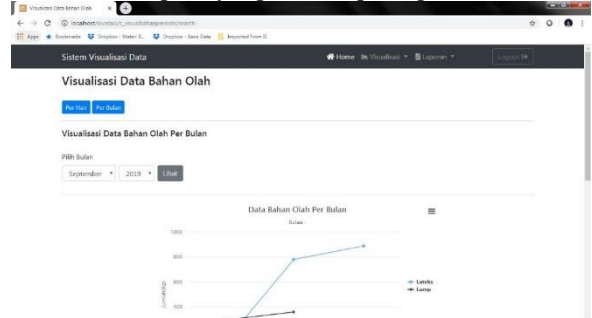


Gambar 18 Halaman Visualisasi Data Bahan Olah Perhari

### 4.3.5 Tampilan Halaman Visualisasi Data

#### Bahan Olah Perbulan

Halaman visualisasi data bahan olah perhari menampilkan hasil visualisasi data bahan olah dalam satu bulan. Seperti yang terlihat pada gambar 19.

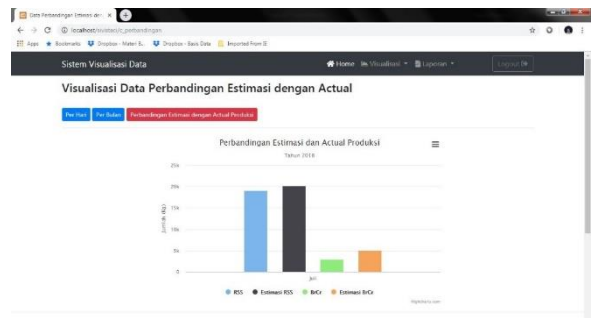


Gambar 19 Halaman Visualisasi Data Bahan Olah Perbulan

### 4.3.6 Tampilan Halaman Visualisasi Data

#### Perbandingan Estimasi dan Produksi

Halaman visualisasi data perbandingan estimasi dengan actual produksi menampilkan hasil visualisasi data perbandingan estimasi dengan total produksi dalam satu bulan. Seperti yang terlihat pada gambar 20.

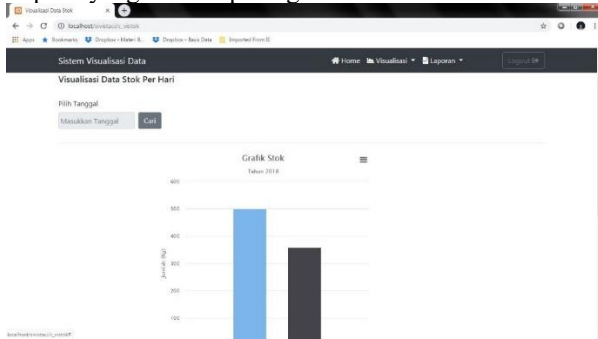


Gambar 20 Halaman Visualisasi Data Perbandingan Estimasi dengan Produksi

### 4.3.6 Tampilan Halaman Visualisasi Data

#### Stok

Halaman visualisasi data stok menampilkan hasil visualisasi data stok yang ada pada gudang. Seperti yang terlihat pada gambar 21.



Gambar 21 Halaman Visualisasi Data Stok

## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan seluruh hasil tahapan penelitian yang telah dilakukan pada pembangunan sistem visualisasi data quality control berbasis web studi kasus P.T Perkebunan Biting, Kendal, Jawa Tengah dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil dari pengujian sistem yang telah dilakukan, 75% responden menyatakan setuju bahwa sistem ini layak untuk digunakan.
2. Sistem ini berfungsi untuk mencari, mengumpulkan dan memberikan analisa data produksi, perbandingan antara estimasi produksi dengan actual produksi, bahan olah yang masuk.
3. Sistem ini mampu menyajikan data dalam bentuk tabel dan grafik, hal ini membantu pihak quality control melaporkan hasil evaluasi kepada jajaran staf karena bentuk lebih mudah dipahami.
4. Sistem ini mampu mendukung hasil evaluasi dari pihak quality control menjadi bahan pertimbangan jajaran staf dalam mengambil sebuah keputusan dan melakukan koreksi terhadap proses yang berlangsung.

### 5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang disampaikan sebagai pengembangan Sistem Visualisasi Data Quality Control Berbasis Web ini adalah sebagai berikut :

1. Tampilan antarmuka sistem ini belum sepenuhnya responsif, sehingga tampilan masih terpotong jika sistem ini di akses melalui smartphone.

2. Didalam sistem ini belum tersedia fitur import file excel secara langsung sebagai alternatif input data, sehingga proses input data masih kurang efektif.
3. Dalam penelitian ini ditemukan bahwa masih ada data-data dalam database sering kali masih belum tersusun dengan baik, sebagai contoh data dalam tabel produksi, data produksi RSS (Ribbed Smoked Sheet) yang seharusnya tersusun urut berdasarkan jenis produk dan tanggal produksi terbaru, terselip didalam urutan data produksi BrCr (Brown Crepe) dari tanggal sebelumnya.
4. Dalam penelitian ini analisa yang dihasilkan belum menggunakan algoritma-algoritma untuk memberikan keputusan yang lebih akurat seperti simple additive weightning, data mining, clustering dan lain-lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abyadl, M.F., Sumarno dan Indrianawati (2016), *Evaluasi Pembangunan Sistem Visualisasi Data ( Studi Kasus : Pengelolaan Data pada Kementerian Dalam Negeri Indonesia )*, *Jurnal Institut Teknologi Nasional*, 2016(2), 80–89.
- [2] Hanief, Y.N. dan Himawanto, W. (2017), *Statistik Pendidikan*, Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- [3] Krum, R. (2013), *Cool Infographics*, New Jersey: WILEY.
- [4] Marhendra, W.D. (2016), *Aplikasi Monitoring Mesin Produksi berbasis Web ( Studi Kasus : PT Pura Barutama Divisi Indostamping )*, *Jurnal Ilmiah Universitas Kristen Satya Wacana*, 1–17.
- [5] Nasution Masnidar, L. (2017), *STATISTIK DESKRIPTIF*, *Jurnal Hikmah*, 14(1), 49–55.
- [6] Prayogi, W.A., Sukmaaji, A. dan Bambang, H. (2016), *Rancang Bangun Dashboard untuk Visualisasi Produktivitas Bahan Baku Tebu Pada Pabrik Gula Gempolkrep, JSIKA*, 5(8), 1–5.
- [7] Purnama, C.C. (2017), *Perancangan Sistem Monitoring Data Quality Control Berbasis Web Menggunakan Framework CodeIgniter, PHPExcel dan Highchart (Studi Kasus : PT. Pura Baru Utama)*, *Jurnal Ilmiah Universitas Kristen Satya Wacana*, 1–23.