

## Sistem Informasi Monitoring Inventori Bahan Bangunan Pada Toko Kota Kembang Berbasis Java

Sahito Baharudin<sup>1</sup>, Muhammad Tri Habibie<sup>2</sup>, Pandhu Pramarta<sup>3</sup>, Rio Wirawan<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI, <sup>4</sup>FIK UPN Veteran Jakarta  
baharudinsahito@gmail.com<sup>1</sup>, unindra.trihibibie@yahoo.com<sup>2\*</sup>, pandhupramarta@farelunindra.com<sup>3</sup>,  
rio.wirawan@upnvj.ac.id<sup>4</sup>

**Abstrak.** Teknologi dan informasi, dengan perkembangannya yang begitu pesat serta berbagai terobosan dan kemudahan yang ditawarkan, memberi manfaat dan berperan besar dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk meningkatkan kegiatan bisnis. Keberadaan toko Kota Kembang yang hingga saat ini masih menggunakan sistem manual untuk operasional hariannya, menyebabkan keterlambatan dalam proses pengolahan data bahan bangunan, sehingga berpengaruh terhadap kinerja toko Kota Kembang. Penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi data barang dan transaksi keluar masuk barang dengan bahasa pemrograman *java NetBeans*, dan pengembangan sistem menggunakan metodologi *waterfall*. Hasil yang dibangun pada aplikasi ini adalah laporan data barang dan laporan transaksi keluar masuk barang yang tersimpan dalam satu database, sehingga mempermudah admin dalam pengelolaan data dan pembuatan laporan data barang. Dengan adanya sistem yang terkomputerisasi ini diharapkan dapat mempermudah pelayanan dan penyaluran informasi yang dibutuhkan, serta membuat kerja menjadi lebih efisien.

**Kata Kunci :** *Laporan Data Barang, Inventori, NetBeans*

### 1. Pendahuluan

Teknologi dan informasi, dengan berbagai terobosan serta kemudahan yang ditawarkan, memberi pengaruh yang sangat besar terhadap berbagai bidang kehidupan. Komputer sebagai salah satu disiplin ilmu yang menunjang eksistensi keduanya, berkembang dengan sangat cepat, seolah ‘tanpa batas’. Salah satu cabang ilmu komputer yang sangat membantu dalam pengolahan berbagai data adalah bahasa pemrograman, yang pemanfaatan dan penggunaannya kian dibutuhkan dan meluas dari waktu ke waktu.

Kegiatan pengolahan data agar menghasilkan informasi yang akurat dan tepat tidaklah mudah, namun pesatnya perkembangan teknologi dan informasi dewasa ini memudahkan para ahli program dalam membangun suatu aplikasi berbasis objek, ditunjang dengan basis data yang sangat andal,

Suatu sistem pengolahan data yang efektif dan efisien sangat dibutuhkan untuk, meningkatkan kinerja suatu organisasi, dunia pendidikan, terutama badan usaha. Penggunaan komputer untuk keperluan pengolahan data di berbagai bidang tersebut menjadi kelaziman dan kebutuhan yang tidak dapat dipisahkan dalam setiap kegiatannya.

Bagi badan usaha, kegiatan input data dan pengolahan data yang baik dalam setiap lini kegiatan sangat penting. Kemudahan mengakses informasi yang dibutuhkan dari hasil pengolahan data sangat membantu dalam pengambilan keputusan terkait penambahan stok barang ataupun keputusan teknis dan strategis lainnya.

Penggunaan komputer dalam pengolahan data belum dimanfaatkan secara optimal oleh toko Kota Kembang, terutama dalam menyajikan informasi persediaan bahan dan alat-alat bangunan, baik barang masuk maupun barang keluar, pembuatan laporan kepada pimpinan, serta perhitungan lainnya. Penyajian data yang kurang akurat dan efisien ini berdampak pada kinerja karyawan, akses informasi data, serta pengambilan keputusan teknis dan strategis.

Dengan dibangunnya sistem baru menggunakan bahasa pemrograman Java dan database yang mendukung, diharapkan dapat memberikan solusi dari berbagai permasalahan yang dihadapi toko Kota Kembang.

### Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem informasi yang tepat, jelas, dan bisa diterapkan oleh toko Kota Kembang. Dengan adanya sistem yang terkomputerisasi, pemilik dan karyawan toko dapat mengakses dan mengolah data yang diinginkan dengan cepat karena disimpan dalam bentuk basis data menggunakan *MySQL*. Selain itu, pengecekan dan relasi data-data persediaan barang yang ada menjadi lebih mudah, serta meminimalisir kesalahan data yang disebabkan oleh *human error*.

### Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pihak toko Kota Kembang untuk menggunakan sistem pengolahan data yang terkomputerisasi dalam setiap kegiatan usahanya, sehingga dapat mengoptimalkan kinerja, mengontrol pembukuan, meminimalisir kesalahan, ketersediaan data dan informasi yang akurat dan mudah diakses, mengontrol laju kegiatan usaha, serta memudahkan dalam pengambilan keputusan teknis dan strategis sesuai kebutuhan.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian berlangsung selama sekitar tiga bulan sejak 4 Maret 2019 sampai 25 Mei 2019 di toko Kota Kembang yang berlokasi di Jalan KSU No.16 Sukmajaya, Depok, Jawa Barat.

Metode penelitian yang digunakan adalah *grounded research*, yaitu metode penelitian yang berdasarkan pada fakta dan menggunakan analisis perbandingan dengan tujuan mengadakan generalisasi empiris, menetapkan konsep, membuktikan teori, mengembangkan teori, serta pengumpulan dan analisis data dalam waktu yang bersamaan[1].

### Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah:

#### a. Wawancara

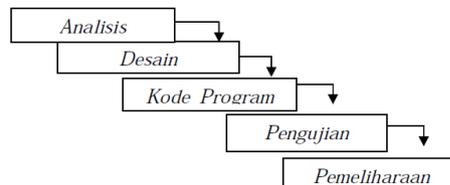
Wawancara dilakukan dengan pemilik Toko Kota Kembang untuk menggali informasi sekaligus menguji sistem inventori bahan bangunan yang digunakan.

#### b. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengunjungi toko Kota Kembang untuk mengamati secara langsung bagaimana sistem yang berjalan selama ini, sehingga diperoleh analisis lebih detail tentang kekurangan, kelebihan, serta kemungkinan penggunaan sistem yang akan diterapkan.

### Tahapan Pengembangan Sistem

Secara keseluruhan, pengembangan sistem dalam penelitian ini melalui beberapa tahapan dengan menggunakan metode *Waterfall* yang diilustrasikan seperti pada gambar berikut:



**Gambar 1.** *Waterfall*

Metode ini dilakukan dengan pendekatan sistem yang sistematis, dimulai dari tahap analisis, desain, pembuatan kode program, pengujian, dan pemeliharaan. Tahap demi tahap harus dilalui dan diselesaikan satu per satu, tidak meloncat ke tahap berikutnya, dan harus berjalan secara berurutan. Karena itulah disebut metode *waterfall*. Berikut ini tahapan yang harus dilakukan:

#### a. Analisis

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan kebutuhan secara intensif untuk memilah dan menentukan spesifikasi perangkat lunak yang dibutuhkan oleh pengguna [2].

#### b. Desain

Tahap desain adalah proses multi langkah yang berfokus pada empat atribut, yaitu: struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi *interface*, dan detail prosedural. Tahap ini menerjemahkan hasil analisis ke dalam representasi perangkat lunak [3].

#### c. Pembuatan kode program

Pada tahap ini dilakukan pemrograman untuk membuat software yang akan dipecah menjadi modul-modul kecil. Modul-modul kecil tersebut akan digabungkan pada tahap berikutnya. Dilakukan juga proses pemeriksaan terhadap modul yang telah dibuat untuk mengetahui keseluruhan fungsi yang diinginkan [4].

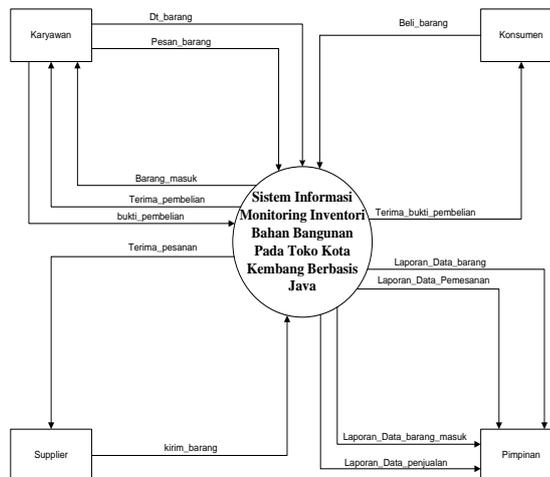
- d. Pengujian  
Pengujian merupakan bagian akhir dari pembuatan sebuah sistem, yaitu tahapan verifikasi oleh pengguna. Pengguna akan menguji apakah aplikasi yang dibuat sesuai dengan kebutuhan pengguna [5].
- e. Pemeliharaan  
Setelah dikirimkan kepada pengguna, tidak menutup kemungkinan terjadi perubahan pada perangkat lunak yang sudah dirancang. Perubahan bisa terjadi karena adanya kesalahan yang muncul dan tidak terdeteksi saat pengujian, ataupun perangkat lunak yang harus beradaptasi dengan lingkungan baru [6].

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Analisis Proses

- a. Proses Pendataan Barang  
Barang yang tersedia harus didata terlebih dahulu. Karena itu, karyawan mendata semua stok barang yang tersedia untuk dijual, dan datanya disimpan di dalam *files* barang.
- b. Proses Pemesanan Barang  
Karyawan melakukan pemesanan ketika persediaan barang sudah dibatas minimum. Karyawan mendata semua pemesanan yang dibutuhkan untuk penjualan dan akan di simpan di *file* pesanan.
- c. Proses Pendataan Barang Masuk  
*Supplier* melakukan pengiriman barang ketika sudah mendapatkan surat pemesanan dari karyawan. Karyawan mendata semua barang yang sudah sampai dari *supplier*. Karyawan akan mendata barang tersebut dan akan di simpan di *file* barang masuk.
- d. Proses Penjualan Barang  
Karyawan melakukan penjualan barang ketika konsumen membeli barang yang tersedia, ketika transaksi sudah terjadi karyawan memberikan bukti pembayaran kepada konsumen.
- e. Proses Laporan  
Pada setiap bulannya akan dibuatkan laporan data barang, laporan data pemesanan dan laporan data barang masuk. Data-data pada *file* stok barang dan hasil penjualan juga perlu dibuatkan laporan data untuk diketahui oleh pimpinan.

Berikut ini merupakan penggambaran tentang Perancangan Sistem Informasi Monitoring Inventori Bahan Bangunan Pada Toko Kota Kembang Berbasis Java di diagram konteks.



**Gambar 2.** Diagram Konteks Yang Diusulkan

### Tampilan Layar Login



**Gambar 3.** Tampilan Layar Login

Tampilan yang muncul di awal pengoperasian aplikasi inventori bahan bangunan adalah *form login*. Bagian ini diisi oleh admin sebagai *user* dengan memasukkan *username* dan *password* yang sesuai dengan hak akses supaya bisa mengoperasikan sistem aplikasi inventori bahan bangunan. Jika *username* dan *password* sesuai, selanjutnya beralih ke tampilan Menu Utama.

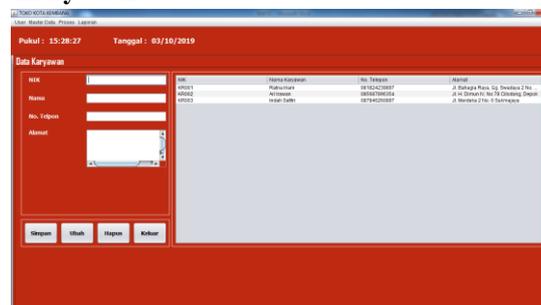
### Tampilan Layar Menu Utama



**Gambar 4.** Tampilan Layar Menu Utama

Pada tampilan layar menu utama terdapat sejumlah *icon* menu yang menampilkan *form-form* transaksi, diantaranya *user*, master data, proses, dan laporan.

### Tampilan Layar Form Data Karyawan

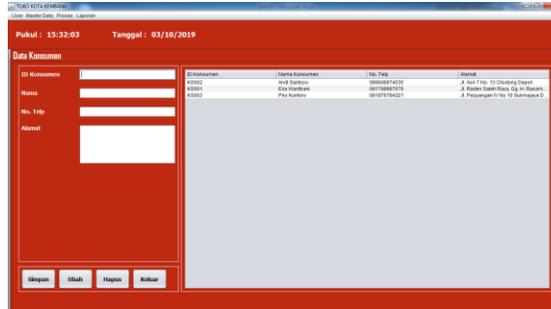


**Gambar 5.** Tampilan Layar Form Data Karyawan

Pada *form* data karyawan, *user* dapat menambahkan, mengubah, dan menghapus data karyawan. Untuk mengecek data-data yang tersimpan, masukkan NIK terlebih dahulu. Jika ingin memperbarui data, lakukan

pengisian dengan memilih *icon* (simpan) untuk menyimpan data, *icon* (edit) untuk memperbarui data, dan *icon* (hapus) untuk menghapus data. Pilih *icon* (keluar) untuk menutup *form* data karyawan dan kembali ke tampilan menu utama.

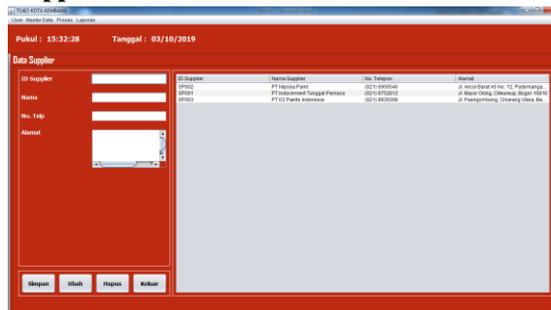
### Tampilan Layar Form Data Konsumen



**Gambar 6.** Tampilan Layar Form Data Konsumen

Pada *form* data konsumen, *user* dapat menambah, mengubah, dan menghapus data konsumen. Untuk mengecek data-data yang tersimpan, masukkan id konsumen terlebih dahulu. Jika ingin memperbarui data, lakukan pengisian dengan memilih *icon* (simpan) untuk menyimpan data, *icon* (edit) untuk memperbarui data, dan *icon* (hapus) untuk menghapus data. Pilih *icon* (keluar) untuk menutup *form* data konsumen dan kembali ke tampilan menu utama.

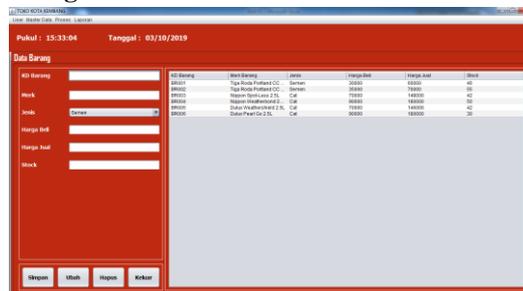
### Tampilan Layar Form Data Supplier



**Gambar 7.** Tampilan Layar Form Data Supplier

Pada *form* data *supplier*, *user* dapat menambahkan, mengubah, dan menghapus data *supplier*. Masukkan id *supplier* untuk mengecek data-data yang tersimpan. Lakukan pengisian jika ingin menambahkan data dan pilih *icon* (simpan) untuk menyimpan data.

### Tampilan Layar Form Data Barang

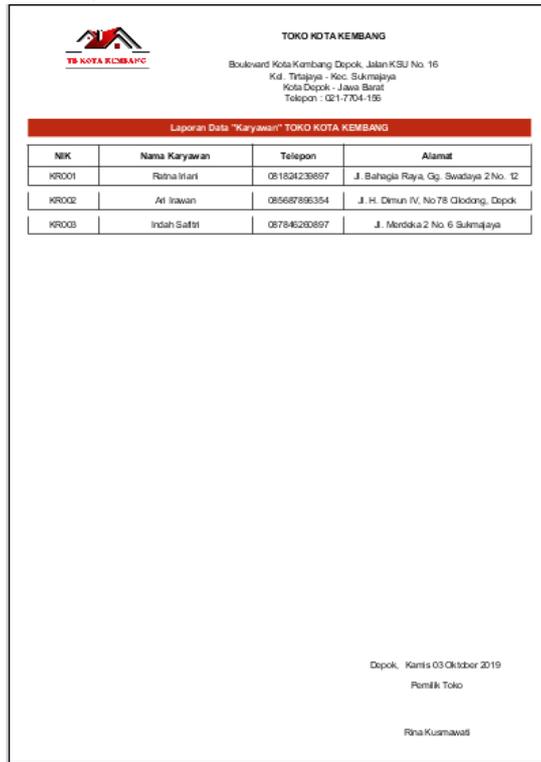


**Gambar 8.** Tampilan Layar Form Data Barang

Pada *form* data barang, *user* dapat menambah, mengubah, dan menghapus data barang. Masukkan id barang untuk mengecek data-data yang tersimpan. Jika ingin memperbarui data, lakukan pengisian dengan memilih *icon* (simpan) untuk menyimpan data, *icon* (edit) untuk memperbarui data, dan *icon* (hapus) untuk menghapus data. Pilih *icon* (keluar) untuk menutup *form* data barang dan kembali ke tampilan menu utama.



### Tampilan Layar Laporan Data Karyawan



**TOKO KOTA KEMBANG**  
Boulevard Kota Kembang Depok, Jalan KSU No. 16  
Kd. Tinajaya - Kec. Sukmajaya  
Kota Depok - Jawa Barat  
Telepon : 021-7704-155

**Laporan Data "Karyawan" TOKO KOTA KEMBANG**

NIK	Nama Karyawan	Telepon	Alamat
KR001	Rina Inari	081824238897	J. Bahagla Raya, Gg. Swadaya 2 No. 12
KR002	Ari Irawan	085687895354	J. H. Dimun IV, No 78 Clodong, Depok
KR003	Indah Satri	087846208897	J. Merdeka 2 No. 6 Sukmajaya

Depok, Kamis 03 Oktober 2019  
Pemilik Toko  
  
Rina Kusumawati

**Gambar 12.** Tampilan Layar Laporan Data Karyawan

Tampilan ini muncul ketika *user* memilih *icon* laporan data karyawan pada menu utama. Laporan data karyawan ini berisi data-data karyawan yang ditampilkan dalam bentuk tabel.

### Tampilan Layar Laporan Data Konsumen



**TOKO KOTA KEMBANG**  
Boulevard Kota Kembang Depok, Jalan KSU No. 16  
Kd. Tinajaya - Kec. Sukmajaya  
Kota Depok - Jawa Barat  
Telepon : 021-7704-155

**Laporan Data "Konsumen" TOKO KOTA KEMBANG**

ID Konsumen	Nama Konsumen	Telepon	Alamat
KS002	Andi Santoso	089068974555	Jl. Asri 7 No. 13 Clodong Depok
KS001	Ela Wardhani	081788997076	Jl. Raden Saleh Raya, Gg. H. Rasam No 9
KS003	Piro Kuntoro	081876784221	Jl. Perjuangan IV No 10 Sukmajaya Depok

Depok, Kamis 03 Oktober 2019  
Pemilik Toko  
  
Rina Kusumawati

**Gambar 13.** Tampilan Layar Laporan Data Konsumen

Tampilan ini muncul ketika *user* memilih *icon* laporan data konsumen pada menu utama. Laporan data konsumen ini berisi data-data konsumen yang ditampilkan dalam bentuk tabel.

### Tampilan Layar Laporan Data Supplier



**TOKO KOTA KEMBANG**  
 Boulevard Kota Kembang Depok, Jalan KSI No. 16  
 Kd. Tirtajaya - Kec. Sukmajaya  
 Kota Depok - Jawa Barat  
 Telepon - 021-7704-156

Laporan Data "Supplier" TOKO KOTA KEMBANG

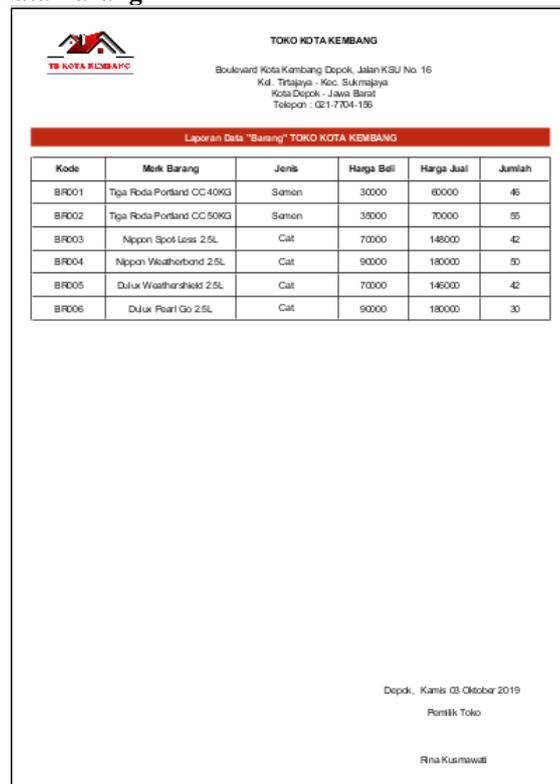
ID Supplier	Nama Supplier	Telepon	Alamat
SP002	PT Njawa Park	021-6900546	J. Anol Barat 45 No. 12, Padomangan, Jakarta
SP001	PT Indocement Tunggul Prahara	021-8752812	Jl. Mayor Oling, Cibarusip, Bogor 168 10
SP003	PT ICI Pains Indonesia	021-8930008	J. Paigrongbong, Cikarang Utara, Bekasi

Depok, Kamis 03 Oktober 2019  
 Penilik Toko  
 Rina Kusmawati

**Gambar 14.** Tampilan Layar Laporan Data Supplier

Tampilan ini muncul ketika *user* memilih *icon* laporan data *supplier* pada menu utama. Laporan data *supplier* ini berisi data-data *supplier* yang ditampilkan dalam bentuk tabel.

### Tampilan Layar Laporan Data Barang



**TOKO KOTA KEMBANG**  
 Boulevard Kota Kembang Depok, Jalan KSI No. 16  
 Kd. Tirtajaya - Kec. Sukmajaya  
 Kota Depok - Jawa Barat  
 Telepon - 021-7704-156

Laporan Data "Barang" TOKO KOTA KEMBANG

Kode	Merk Barang	Jenis	Harga Beli	Harga Jual	Jumlah
BR001	Tiga Roda Portland CC 40KG	Simen	30000	60000	45
BR002	Tiga Roda Portland CC 50KG	Simen	35000	70000	55
BR003	Nippon Spot Less 2.5L	Cat	70000	140000	42
BR004	Nippon Weatherbond 2.5L	Cat	90000	180000	30
BR005	Dulux Weathershield 2.5L	Cat	70000	140000	42
BR006	Dulux Pearl Go 2.5L	Cat	90000	180000	30

Depok, Kamis 03 Oktober 2019  
 Penilik Toko  
 Rina Kusmawati

**Gambar 15.** Tampilan Layar Laporan Data Barang

Tampilan ini muncul ketika *user* memilih *icon* laporan data barang pada menu utama. Laporan data barang ini berisi data-data barang yang ditampilkan dalam bentuk tabel.

### Tampilan Layar Laporan Data Pemesanan



**TOKO KOTA KEMBANG**  
 Boulevard Kota Kembang Depok, Jalan K5J No. 16  
 Kel. Talagaya - Kec. Sukmajaya  
 Kota Depok - Jawa Barat  
 Telepon : 021-7704-156

**Laporan Data "Pemesanan" TOKO KOTA KEMBANG**

No.	Tgl Pemesanan	NIK	Nama Karyawan	KD Barang	Mark Barang	Jenis	Harga	Jumlah	Total
PSN01	28/September/2019	KR001	Rahma Iriani	BR001	Tiga Roda Portland CC	Semen	30000	20	600000
PSN02	28/September/2019	KR001	Rahma Iriani	BR002	Tiga Roda Portland CC	Semen	35000	25	875000
PSN03	28/September/2019	KR001	Rahma Iriani	BR003	Nippon Spot-Less 2.5L	Cat	70000	15	1050000
PSN04	28/September/2019	KR001	Rahma Iriani	BR004	Nippon Weatherbond	Cat	90000	20	1800000
PSN05	28/September/2019	KR001	Rahma Iriani	BR005	Dulus Weatherbond	Cat	70000	15	1050000

Depok, Kamis 03 Oktober 2019  
 Pemilik Toko  
 Rina Kusumawati

**Gambar 16.** Tampilan Layar Laporan Data Pemesanan

Tampilan ini muncul ketika *user* memilih *icon* laporan data pemesanan pada menu utama. Laporan data pemesanan ini berisi data-data pemesanan yang ditampilkan dalam bentuk tabel.

### Tampilan Layar Laporan Data Barang Masuk



**TOKO KOTA KEMBANG**  
 Boulevard Kota Kembang Depok, Jalan K5J No. 16  
 Kel. Talagaya - Kec. Sukmajaya  
 Kota Depok - Jawa Barat  
 Telepon : 021-7704-156

**Laporan Data "Barang Masuk" TOKO KOTA KEMBANG**

KD BM	Tgl BM	Nama Supplier	No. Pemesanan	Tgl Pemesanan	Nama Karyawan	KD Barang	Mark Barang	Jenis	Jumlah
EM001	30/September/2019	PT Indocement Tunggul	PSN001	28/September/2019	Rahma Iriani	BR001	Tiga Roda Portland CC	Semen	20
EM002	30/September/2019	PT Indocement Tunggul	PSN002	28/September/2019	Rahma Iriani	BR002	Tiga Roda Portland CC	Semen	25
EM003	30/September/2019	PT Nilussa Paint	PSN003	28/September/2019	Rahma Iriani	BR003	Nippon Spot-Less 2.5L	Cat	15
EM004	30/September/2019	PT Nilussa Paint	PSN004	28/September/2019	Rahma Iriani	BR004	Nippon Weatherbond	Cat	20
EM005	30/September/2019	PT ICI Paints Indonesia	PSN005	28/September/2019	Rahma Iriani	BR005	Dulus Weatherbond	Cat	15

Depok, Kamis 03 Oktober 2019  
 Pemilik Toko  
 Rina Kusumawati

**Gambar 17.** Tampilan Layar Laporan Data Barang Masuk

Tampilan ini muncul ketika *user* memilih *icon* laporan data barang masuk pada menu utama. Laporan data barang masuk ini berisi data-data barang masuk yang ditampilkan dalam bentuk tabel.

### Tampilan Layar Laporan Data Penjualan



**TOKO KOTA KEMBANG**  
 Boulevard Kota Kembang Depok, Jalan K5J No. 16  
 Kel. Talagaya - Kec. Sukmajaya  
 Kota Depok - Jawa Barat  
 Telepon : 021-7704-156

**Laporan Data "Penjualan" TOKO KOTA KEMBANG**

No.	Tgl Penjualan	NIK	Nama Karyawan	ID Konsumen	Nama Konsumen	KD Barang	Mark Barang	Jenis	Harga	Jumlah	Total
J002	30/September/2019	KR001	Rahma Iriani	KS003	Pika Kurnia	BR003	Nippon Spot-Less	Cat	140000	3	440000
J001	30/September/2019	KR001	Rahma Iriani	KS002	Andi Santoso	BR001	Tiga Roda Portland	Semen	60000	4	240000
J003	30/September/2019	KR001	Rahma Iriani	KS001	Eka Wardani	BR005	Dulus	Cat	140000	3	420000

Depok, Kamis 03 Oktober 2019  
 Pemilik Toko  
 Rina Kusumawati

**Gambar 18.** Tampilan Layar Laporan Data Penjualan

Tampilan ini muncul ketika *user* memilih *icon* laporan data penjualan pada menu utama. Laporan data penjualan ini berisi data-data penjualan yang ditampilkan dalam bentuk tabel.

#### 4. Kesimpulan

Dengan dibuatnya sistem informasi monitoring inventori bahan bangunan Toko Kota Kembang berbasis Java ini, seluruh lini kegiatan toko yang berkaitan dengan pengolahan data administrasi dapat dilakukan dengan lebih mudah, cepat, dan akurat, sehingga kinerja toko secara umum berjalan dengan lebih baik dan lancar. Aplikasi ini juga mempermudah admin dalam menginput data dan memperbaruinya sesuai kebutuhan. Setiap kegiatan yang memerlukan kecepatan dan ketepatan informasi pun menjadi lebih mudah. Dalam pemanfaatannya, aplikasi ini membutuhkan partisipasi aktif dari para penggunanya. Dibutuhkan kedisiplinan, ketelitian, dan ketelatenan dalam menjalankannya.

#### Referensi

- [1] N. W. Widyastuti, "Grounded Research", *Modul Metode Penelitian Komunikasi UMB*, p. 3.
- [2] M. Mailasari, "Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Metode Waterfall," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 8, no. 2, p. 207, 2019.
- [3] E. Nur *et al.*, "diagram of extra shieldingEN1013 Derriford Model (1).pdf," no. November, pp. 2–3, 2015.
- [4] R. A. Sagita and H. Sugiarto, "Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Penjualan Furniture Berbasis Web," *Indones. J. Netw. Secur.*, vol. 5, no. 4, pp. 1–7, 2016.
- [5] D. Driyani, "Perancangan Media Pembelajaran Sekolah Dasar Berbasis Android Menggunakan Metode Rekayasa Perangkat Lunak Air Terjun ( Waterfall )," *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 3, no. 1, p. 35, 2018.
- [6] S. Gulo and R. J. Simamora, "Perancangan Sistem Informasi Administrai Rawat Inap Dan Rawat Jalan Pada Rumah Sakit Umum Siti Hajar," *J. Manaj. Inform. Komputerisasi Akunt.*, vol. 2, no. 1, pp. 30–42, 2018.