



## MENINGKATKAN PERFORMA DALAM PENGELOLAAN DATA KETIDAKTIDAKAN DENGAN MENGGUNAKAN B-TREE INDEXING

Aryka Anisa Pertiwi<sup>1)</sup>, Nisa Hanum Harani<sup>2)</sup>

<sup>1</sup> D4 Teknik Informatika, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional

<sup>2</sup> D4 Teknik Informatika, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional

email: <sup>1</sup> arykaanisap22@gmail.com, <sup>2</sup> nisa@ulbi.ac.id

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received : 23 Januari 2025

Accepted : 20 Mei 2025

Published : 18 Juni 2025

#### Keywords:

B-Tree Indexing

Irregularity Reporting

Data Normalization

Logistics Industry

Web-Based System

#### IEEE style in citing this article:

A. A. Pertiwi, N. H. Harani, "Meningkatkan Performa dalam Pengelolaan Data Ketidaktidakan dengan Menggunakan B-Tree Indexing", *jurnal.ilmiah.informatika*, vol. 10, no. 1, pp. 15-23, Jun. 2025.

### ABSTRACT

*Irregularity data management in the logistics industry plays an important role in ensuring smooth operations and maintaining service quality. However, the Excel-based manual system still used by many companies often faces various obstacles, such as unstructured data, redundancy, and slow and inefficient access. This study aims to improve the efficiency of irregularity data management by developing a web-based management application that integrates data normalization and indexing using the B-Tree structure. The novelty of this study lies in the application of a combination of data normalization methods and B-Tree indexing structures in the context of irregularity data management in the logistics industry, which has not been widely applied in an integrated manner in previous studies. The normalization process is designed to organize data, reduce redundancy, and improve data integrity. Meanwhile, B-Tree indexing is applied to accelerate the process of searching and processing data, allowing for faster and more accurate access. Testing was conducted using historical data from logistics companies to evaluate the performance of the developed system. The results showed a significant increase in the speed of reporting, searching, and data analysis compared to the manual system. This application also provides real-time access, which supports more efficient and data-driven strategic decision making. Thus, this study provides an effective technology-based solution to address the challenges of irregular data management, as well as contributing to improving operational efficiency and service quality in the logistics industry.*

## 1. PENDAHULUAN

Industri logistik merupakan salah satu pilar utama dalam mendukung keberlangsungan rantai pasok global [1]. Dalam operasionalnya, pengelolaan data iregularitas menjadi komponen krusial untuk memastikan kelancaran proses dan mempertahankan kualitas layanan. Namun, banyak perusahaan logistik masih menggunakan sistem manual, seperti Microsoft Excel, dalam pelaporan dan pengelolaan data iregularitas. Pendekatan manual ini menimbulkan berbagai kendala, seperti data yang tidak terstruktur, rentan terhadap duplikasi, sulit diakses, dan lambat untuk dianalisis [2]. Akibatnya, pengambilan keputusan strategis menjadi terhambat oleh kurangnya efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan data [3].

Salah satu kasus yang dihadapi adalah perusahaan logistik di Bandung, yang melaporkan tingginya jumlah data iregularitas dalam pengiriman barang. Data yang dihasilkan mencakup keluhan pelanggan, kesalahan pengiriman, hingga laporan kerusakan barang. Dalam pengelolaannya, sistem manual memperlambat proses identifikasi dan penyelesaian masalah, yang berdampak pada keterlambatan pengambilan keputusan dan menurunnya kepuasan pelanggan. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan pendekatan berbasis teknologi yang mampu mengelola data secara terstruktur, efisien, dan dapat diakses dengan cepat.

Solusi yang diajukan adalah penerapan indexing menggunakan struktur data B-Tree. B-Tree adalah struktur data yang memungkinkan penyimpanan dan pencarian data dalam jumlah besar secara efisien, dengan cara mengorganisasikan data ke dalam hierarki terstruktur yang mudah diakses [4]. Teknologi ini unggul dalam

mempercepat proses pencarian, penyisipan, dan penghapusan data, sehingga sangat relevan untuk digunakan dalam sistem pengelolaan data iregularitas di industri logistik. Dengan integrasi B-Tree, perusahaan logistik dapat mengatasi tantangan utama terkait akses data secara cepat dan akurat.

Penelitian ini menawarkan kebaruan dengan mengintegrasikan normalisasi data dan *indexing* B-Tree dalam satu platform berbasis *web*, yang dirancang untuk menggantikan sistem manual. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, pendekatan ini memadukan kedua teknologi tersebut secara terintegrasi dalam konteks pengelolaan data iregularitas di industri logistik. Dengan fitur aksesibilitas data secara real-time, aplikasi ini mendukung pengambilan keputusan berbasis data yang lebih cepat, akurat, dan strategis.

Tujuan kedepannya, penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas layanan perusahaan logistik. Selain itu, diharapkan penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi pengembangan solusi teknologi serupa dalam bidang akademik, mendukung inovasi di sektor logistik, serta mendorong daya saing industri di era digital.

## 2. METODE PENELITIAN

Bagian ini merinci langkah-langkah penelitian secara kronologis, termasuk persiapan bahan penelitian, perancangan atau desain penelitian, prosedur pelaksanaan, serta metode yang digunakan dalam pengujian dan pengumpulan data. Selain itu, bagian ini juga mencakup teori-teori yang mendukung penelitian tersebut.

### 2.1 Deskripsi dan Analisis Usulan

#### a. Deskripsi Usulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis web yang dapat membantu perusahaan logistik di Bandung dalam mengelola data iregularitas. Sistem ini dirancang untuk menggantikan proses manual berbasis Excel yang saat ini digunakan, dengan menawarkan solusi yang lebih cepat, akurat, dan efisien.

Aplikasi yang dirancang memiliki fitur unggulan seperti pengaturan data yang terstruktur dan penggunaan indeks B-Tree untuk mempercepat pencarian dan pengolahan data. Data historis perusahaan akan diintegrasikan untuk mendukung evaluasi kinerja dan pengambilan keputusan strategis. Dengan solusi ini, perusahaan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi kesalahan, dan memberikan akses data secara real-time.

#### b. Analisis Usulan

Kelemahan sistem manual yang digunakan saat ini, seperti kesulitan pencarian data, tingginya risiko kesalahan input, dan keterbatasan dalam analisis data, menjadi alasan utama usulan penelitian ini. Aplikasi berbasis web dengan normalisasi data dan indeks B-Tree diharapkan

mampu menangani volume data besar dengan cepat dan akurat.

Selain itu, integrasi data historis dan antarmuka yang ramah pengguna akan meningkatkan kemudahan penggunaan dan fleksibilitas dalam pemantauan data. Dengan pendekatan teknologi modern, penelitian ini memiliki potensi besar untuk mendukung efisiensi kerja, mengurangi kesalahan, dan memperbaiki pengambilan keputusan di perusahaan logistik.

## 2.2 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini mengandalkan pengumpulan informasi dan studi pustaka sebagai metode utama. Wawancara dilakukan untuk menggali kebutuhan sistem dan memahami tantangan dalam pengelolaan iregularitas dari berbagai pihak terkait, seperti staf dan asisten manajer perusahaan logistik. Selain itu, studi pustaka digunakan untuk mendalami konsep-konsep teknis yang relevan, seperti manajemen database, normalisasi data, dan indeksasi B-Tree, sebagai landasan dalam pengembangan sistem. Pada Tabel 1 berikut menunjukkan data berupa kolom dan penjelasan masing-masing kolom sebagai data yang digunakan dalam penelitian. Setiap kolom mewakili data yang berbeda-beda secara fungsinya.

Tabel 1. Spesifikasi *Field*

<i>Field</i>	Keterangan
ID_Sistem	Identifikasi unik untuk setiap laporan.
ZonaAsal	Zona pengiriman asal laporan.
Nama_Kantor_Asal	Nama kantor asal pengiriman.
Kantor_Asal	Kode kantor asal pengiriman.
Tanggal_Berita_Acara	Tanggal dibuatnya berita acara

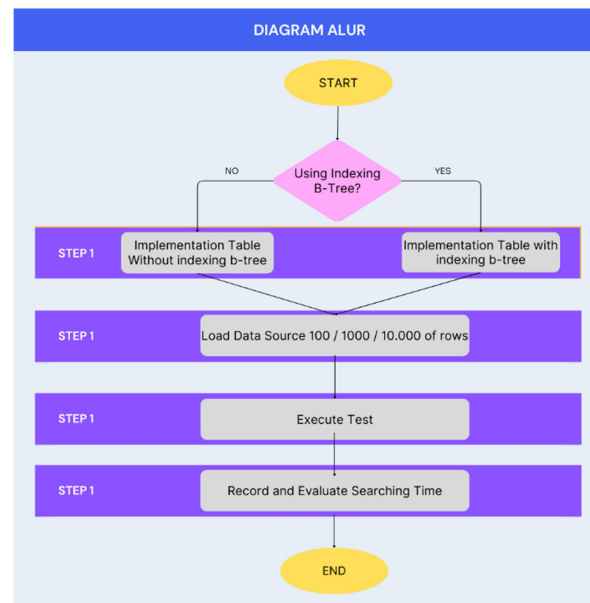
ZonaTujuan	Zona pengiriman tujuan.
Nama_Kantor_Tujuan	Nama kantor tujuan pengiriman.
Kantor_Tujuan	Kode kantor tujuan pengiriman.
Deskripsi	Keterangan umum terkait laporan.
DNLN	Klasifikasi pengiriman (Domestik atau Luar Negeri).
Nomor_Kiriman	Nomor unik pengiriman.
Uraian_Berita_Acara	Detail berita acara yang dilaporkan.
Deskripsi_Iregularitas	Penjelasan iregularitas yang terjadi.
Tahun_BA	Tahun dibuatnya berita acara.
Bulan_BA	Bulan dibuatnya berita acara (angka).
Week	Pekan berita acara dibuat.
month_name	Nama bulan berita acara.
rincian_root_cause	Detail penyebab utama masalah.
referensi_root_cause	Referensi penyebab utama masalah.
tindakan_pencegahan	Upaya pencegahan untuk masalah serupa.
corrective_action	Tindakan korektif yang dilakukan.
locus	Lokasi kejadian iregularitas.
nama_nik_pegawai	Nama dan NIK pegawai yang bertanggung jawab.
no_evidence	Nomor bukti pendukung laporan.
validasi_regional	Status validasi oleh tim regional.
validasi_pusat	Status validasi oleh tim pusat.

Gambar 1 di bawah ini merupakan diagram alur metodologi penelitian yang digunakan untuk mengevaluasi performa implementasi tabel dengan dan tanpa

penggunaan indexing B-Tree. Diagram ini dimulai dari pemilihan metode *indexing*, diikuti oleh tahapan implementasi tabel, pemuatan data dalam berbagai ukuran

(100, 1.000, dan 10.000 baris), eksekusi pengujian, hingga pencatatan dan evaluasi waktu pencarian. Alur ini dirancang untuk memastikan pengujian

dilakukan secara sistematis dan menghasilkan data yang akurat untuk perbandingan performa.



Gambar 1. Diagram Alur Metodologi Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan dalam beberapa tahapan utama. Tahapan awal adalah inisialisasi sistem dengan memastikan kesiapan perangkat keras dan lunak. Selanjutnya, dilakukan pemilihan dan pengujian penggunaan indeks B-Tree, di mana tabel data diuji dengan dua pendekatan: tanpa indeks dan dengan indeks untuk mempercepat proses pencarian data [5].

Tahapan berikutnya adalah pemrosesan data historis ke dalam tabel dengan skala data 100, 1.000, dan 10.000 baris untuk menguji performa pada berbagai volume data. Sistem diuji untuk mengevaluasi efektivitas indeksasi B-Tree, dengan hasil waktu pencarian data dibandingkan antara metode dengan dan tanpa indeks [6] [7] [8].

Seluruh hasil pengujian dirangkum untuk menilai peningkatan kinerja dan memberikan arahan pengembangan sistem di masa depan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan sistem berbasis teknologi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas manajemen *database* iregularitas pada sebuah perusahaan logistik di Bandung. Fokus utama penelitian adalah menganalisis kebutuhan sistem, merancang solusi berbasis *database*, mengimplementasikan fitur yang relevan, dan mengevaluasi performa sistem terhadap data historis.

#### 3.1 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan meliputi:

##### a. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan Vice President (VP), asisten manajer, dan staf QA/QC untuk menggali kebutuhan sistem dan memahami tantangan dalam pengelolaan iregularitas.

##### b. Studi Pustaka

Referensi dari literatur yang relevan digunakan untuk mendalami konsep manajemen *database*, normalisasi data, dan indeksasi B-Tree.

### c. Observasi

Observasi terhadap proses manual mengidentifikasi masalah seperti redundansi data, lambatnya pencarian informasi, dan kesalahan input yang menjadi dasar perancangan sistem baru

## 3.2 Hasil Pengembangan Sistem

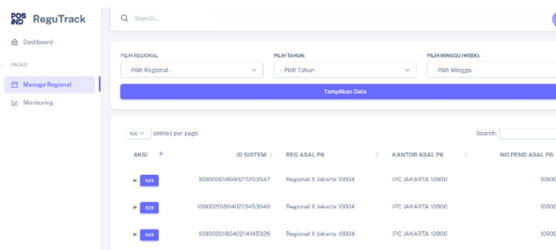
### a. Desain Sistem

#### 1. Desain Basis Data

Struktur data dirancang menggunakan teknik normalisasi hingga bentuk ketiga (3NF) untuk mengurangi redundansi dan meningkatkan efisiensi penyimpanan. Indeksasi B-Tree diterapkan pada kolom-kolom utama, seperti "tanggal\_berita\_acara" dan "id\_sistem", guna mempercepat pencarian data.

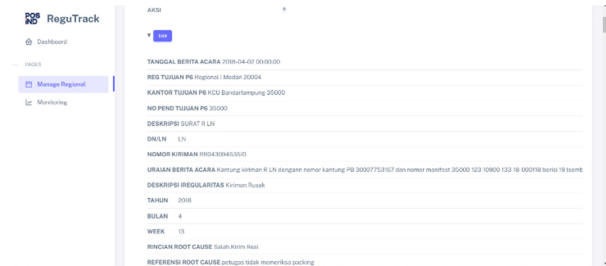
#### 2. Desain Antarmuka

Antarmuka pengguna dirancang sederhana dan intuitif, dengan fitur pencatatan, pencarian, dan pelaporan data irregularitas yang mendukung produktivitas pengguna. Beberapa menu utama yang tersedia dalam aplikasi ini, seperti:



Gambar 2. Manage irregularitas

Pada gambar 2. Menampilkan ringkasan data dan grafik irregularitas secara real-time.

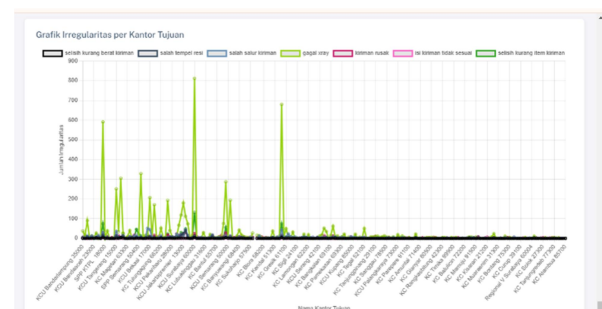


Gambar 3. Halaman Input

Gambar 3. Berisi form pencatatan irregularitas untuk mempermudah pengisian dan pengelolaan laporan.

KANTOR TUNJAN	SELISIR KURANG BERAT KIRIMAN	SALAH TEMPEL RESI	SALAH BULAN KIRIMAN	GAGAL X-RAY	KIRIMAN RUSAK	ISI KIRIMAN TIDAK SESUAI	SELISIR KURANG ITEM KIRIMAN
KCU Bandar Lampung 20000	1	0	6	38	5	0	4
SPP Dempasar 85000	0	0	2	13	12	0	2
KCU Bagor 19000	0	8	14	91	3	0	4
SPP Makasar 90400	0	1	4	4	9	1	7
KC Tasikmalaya 45000	1	6	13	12	3	0	5
KCU Bandasrah 29000	1	1	3	7	6	3	0
KCU Cirebon 45000	3	1	8	27	3	4	2
KCU Pabulungan 51000	0	5	36	1	4	1	9

Gambar 4. Daftar Irregularitas



Gambar 5. Grafing data irregularitas

Gambar 4. Dan Gambar 5. halaman Daftar Ireg, yang menampilkan data irregularitas secara lengkap dengan fitur pencarian dan pengurutan; Grafik, yang menyediakan visualisasi data irregularitas dalam



bentuk grafik interaktif untuk mempermudah analisis; serta Filter Data, yang memungkinkan pengguna menyaring data

Pengujian dilakukan pada dataset dengan skala 100, 1.000, dan 10.000 baris untuk membandingkan performa dengan dan tanpa indeksasi B-Tree.

## b. Implementasi dan Pengujian

### 1. Pengujian Sistem

```
SET profiling = 1;
SELECT * FROM dashboard_iregularitas.report_agung LIMIT 100;
SHOW PROFILES;
SET profiling = 1;
SELECT * FROM dashboard_iregularitas.report_agung LIMIT 1000;
SHOW PROFILES;
SET profiling = 1;
SELECT * FROM dashboard_iregularitas.report_agung LIMIT 10000;
SHOW PROFILES;
```

Gambar 6. Query Pengujian Sistem

Dari Gambar 2, hasil pengujian menunjukkan:

Table data 100,1000,10000, jika dikalkulasi menggunakan rumus:

$$\text{Efektivitas} = \frac{\text{Durasi tanpa indeksasi} - \text{Durasi dengan indeksasi}}{\text{Durasi tanpa indeksasi}} \times 100$$

Gambar . Rumus Persentase Indexing

Indeksasi B-Tree mampu mempercepat waktu pencarian data, menjadikannya solusi yang sangat efisien dalam pengelolaan data. Dengan pengurangan durasi masing-masing:

Untuk 100 data: 98.01%

Untuk 1000 data: 97.66%

Untuk 10,000 data: 98.35%

Hasil ini menunjukkan bahwa indeksasi B-Tree secara konsisten

meningkatkan efisiensi pencarian data pada berbagai skala ukuran dataset.

Indeksasi B-Tree mampu mempercepat waktu pencarian data, menjadikannya solusi yang

sangat efisien dalam pengelolaan data.

### c. Tabel Hasil Pengujian

Berikut adalah tabel yang menunjukkan hasil pengujian performa sistem berdasarkan waktu eksekusi query untuk dataset dengan ukuran berbeda.

Table 2. Tabel Hasil Pengujian Performa Sistem

<i>Nama Table</i>	<i>Sebelum Index</i>	<i>Baris</i>	<i>Setelah Index</i>
Report Agung	20.3766385	100	0.40557075
Report Agung	20.0149878	1000	0.4686185
Report Agung	20.1335654	10000	0.332052

S  
i  
s  
t  
em

em  
yang  
dikem  
bangk

an menggunakan pendekatan normalisasi data dan indeksasi B-Tree terbukti meningkatkan efisiensi pengelolaan data iregularitas. Dengan penerapan query indeks yang tepat, waktu akses data dapat dipercepat secara signifikan, bahkan pada dataset besar. Selain itu, pengurangan

redundansi dan antarmuka yang ramah pengguna telah membuat sistem ini lebih efisien dan efektif dalam mendukung operasional perusahaan logistik di Bandung. Sistem ini berhasil mengatasi kendala pengelolaan manual yang ada sebelumnya.

#### 4. UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada diri saya sendiri, atas usaha, ketekunan, dan semangat yang telah diberikan dalam menyelesaikan penelitian ini. Keberhasilan ini tidak lepas dari komitmen dan kerja keras yang telah saya berikan sepanjang proses penelitian.

Saya ingin menyampaikan penghargaan yang mendalam kepada kedua orang tua saya atas segala bentuk dukungan, doa, dan kasih sayang yang senantiasa mereka curahkan tanpa lelah. Tidak hanya itu, mereka juga telah menyediakan biaya dan sumber daya yang diperlukan untuk mendukung kelancaran proses penelitian ini. Dukungan finansial dan emosional dari orang tua saya menjadi faktor penting dalam mencapai hasil yang optimal.

Saya ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang tulus kepada semua orang di sekitar saya, khususnya kepada teman-teman, rekan kerja, dan semua yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dukungan, saran, serta semangat yang diberikan sangat berarti dalam memperkaya pengalaman saya selama menjalani penelitian ini.

Saya sangat menghargai setiap kontribusi yang telah diberikan, baik itu berupa pemikiran, waktu, maupun tenaga, yang turut membantu kelancaran penelitian ini. Semoga kontribusi kita

semua dapat memberikan dampak yang positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan masyarakat.

#### 5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah sistem manajemen database yang dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan data iregularitas pada perusahaan logistik. Dengan menerapkan teknik normalisasi data dan indeksasi B-Tree, sistem yang dikembangkan dapat mengurangi redundansi data dan mempercepat proses pencarian, sehingga meningkatkan kinerja operasional. Pengujian sistem menunjukkan hasil yang memadai dalam hal waktu akses dan efisiensi penggunaan memori, serta memberikan antarmuka pengguna yang sederhana dan intuitif.

Hasil dari penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan bagi perusahaan logistik dalam mengatasi kendala pengelolaan data secara manual. Ke depan, penelitian ini dapat diperluas dengan mengintegrasikan teknologi lain untuk meningkatkan skalabilitas sistem dan mendalami pengelolaan data dalam skala yang lebih besar. Potensi pengembangan lebih lanjut juga dapat melibatkan penerapan sistem analitik dan integrasi dengan platform lain yang relevan di industri logistik dan sektor lainnya.



## 6. REFERENSI

- [1] Mayona, F. S., & Sunaryo, N. (2024). Perancangan Sistem Informasi Logistik Pada PT. Sembilan Cipta . JEKIN (Jurnal Teknik Informatika), 108-117.
- [2] Syahputri, K., & Nasution, M. P. (2023). Peran Database Dalam Sistem Informasi Manajemen. Jurnal Akuntansi Keuangan dan Bisnis, 54-58.
- [3] Wiliandari, N. W., & Sitanggang, B. I. (2024). ANALYSIS OF LOGISTICS PROCUREMENT MANAGEMENT SYSTEM USING FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) METHOD IN LOGISTICS DEPARTMENT. scientica jurnal ilmiah sain dan teknologi, 67-77.
- [4] Witanti, W., & Syarafina, F. (2024). Balanced B-Trees untuk Optimalisasi Query pada Basis Data Graf : Sebuah Kajian. SEMINAR NASIONAL CORISINDO, 468-473.
- [5] Aminuddin, A., Saringat, M. Z., Mostofa, S. A., Mustapha, A., & Hassan, M. H. (2020). A Case Study on B-Tree Database Indexing Technique. JOURNAL OF SOFT COMPUTING AND DATA MINING V, 27-35.
- [6] Mayona, F. S., & Sunaryo, N. (2024). Perancangan Sistem Informasi Logistik Pada PT. Sembilan Cipta . JEKIN (Jurnal Teknik Informatika), 108-117.
- [7] Anwar, M. S., & Rozi, N. F. (2024). Optimisasi Performa Akses Data dalam Grafana Menggunakan Indeks B-Tree MySQL. Prosiding Seminar Implementasi Teknologi Informasi dan Komunikasi, 286-292.
- [8] Avrylya, T. P., & Susetyo, Y. A. (2024). Comparison of Search Response Time Using Text Indexing on MongoDB and ArangoDB Web-based. MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science, 777-785.