# ANALISIS DAN PERANCANGAN TOOL APLIKASI PENERJEMAH BAHASA INGGRIS KE DALAM BAHASA INDONESIA

**Supriyanto Karya[1)]**
[1)] Staf Pengajar Program Studi Teknik Informatika
Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie
Jl. Yos Sudarso Kav.87 Sunter Jakarta Utara 14350
http://www.kwikkiangie.ac.id
supriyanto.karya@kwikkiangie.ac.id

## ABSTRACT

Along with the development of information technology in today's era, making a growing number of emerging new applications, especially in cellular phones. The use of cellular phones besides as a communication media can also be used as a media of learning, such as application translator. Application translator can be tools of learning a language, such as application translator English to Indonesian. The purpose of this research is allow user to be able to translate English into Indonesian on mobile easily. Translator application on this research is developed using the Java programming language (especially J2ME) because of its advantages that can be run on various operating systems and its open source that can be easily developed and distributed. The result of this research is the application of Java-based translator who can translate English sentence into Indonesian sentence. The application can be accessed using a mobile phone with an internet connection. The application has a spelling check feature which can check the wrong word and provide alternative word that approach word of input. The conclusion of this research is translator application can translate sentence in daily conversation quite well with the corresponding translation sentence structure and close to its original meaning and created for support the education and general knowledge.

**Key words**: *translator application, English, Indonesian*.

## 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya teknologi informasi pada era sekarang ini, membuat semakin banyak muncul aplikasi-aplikasi baru khususnya pada telepon selular. Pemilihan telepon selular sebagai salah satu pengembangan aplikasi selain lebih mudah dalam pengoperasiannya, sifat dari telepon selular yang fleksibel menjadi salah satu alasannya. Sekarang ini telepon selular seakan menjadi salah satu kebutuhan pokok bagi masyarakat. Telepon selular tidak hanya digunakan oleh orang dewasa saja melainkan juga oleh anak-anak.

Penggunaan telepon selular selain sebagai media komunikasi, juga dapat dijadikan sebagai media pembelajaran, misalnya aplikasi penerjemah. Aplikasi penerjemah dapat menjadi sarana pembelajaran suatu bahasa. Banyak hal yang dapat kita ketahui melalui aplikasi penerjemah.

Pada saat ini perkembangan teknologi pada telepon selular telah berkembang dengan menggunakan teknologi *Java* 2 *Platform Micro Edition* (J2ME) yang memungkinkan pengguna telepon selular membuat program Java yang dapat dijalankan pada telepon selular yang mendukung J2ME *platform.* Teknologi J2ME merupakan *platform* yang dikembangkan oleh Sun Microsystems, Inc. yang memungkinkan pengguna telepon selular untuk membuat dan meng-*install* program aplikasi Java pada telepon selularnya.

Dengan adanya teknologi J2ME, pengguna telepon selular dapat melakukan kreasi sendiri ataupun mengunduh program Java untuk digunakan pada telepon selularnya.

Salah satu contoh aplikasi penerjemah yang sudah ada saat ini yang dapat diakses secara *online* adalah *Google Translate* (www.translate.google.com). Untuk dapat mengaksesnya dibutuhkan koneksi internet. Apabila kita tidak memiliki koneksi internet, maka aplikasi tidak dapat dijalankan. Contoh aplikasi penerjemah yang lain adalah *Translator XP Enterprise* (www.translatorxp.com) yang merupakan *software* yang dapat menerjemahkan kalimat secara dua arah, dari Bahasa Indonesia ke Bahasa Inggris dan sebaliknya. Aplikasi ini tidak membutuhkan koneksi internet untuk menjalankannya.

## 2. LANDASAN/KERANGKA PEMIKIRAN

Telepon selular (ponsel) atau handphone (HP) adalah perangkat telekomunikasi elektronik yang mempunyai kemampuan dasar yang sama dengan telepon konvensional saluran tetap, namun dapat dibawa ke mana-mana (portabel, mobile) dan tidak perlu disambungkan dengan

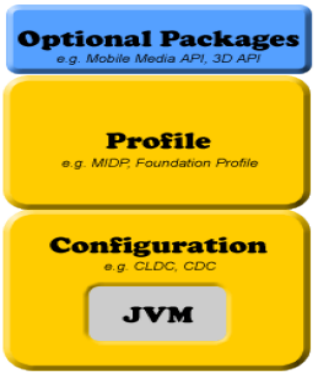
jaringan telepon menggunakan kabel (nirkabel/wireless). Telepon selular pertama kali ditemukan oleh Martin Cooper dari Motorola Corp. Telepon seluler yang ditemukan oleh Cooper memiliki berat 30 ounce atau sekitar 800 gram. Penemuan inilah yang telah mengubah dunia selamanya. Saat ini Indonesia telah mempunyai dua jaringan telepon nirkabel yaitu sistem GSM (Global System for Mobile Telecommunications) dan sistem CDMA (Code Division Multiple Access).

Selain berfungsi untuk melakukan dan menerima panggilan telepon, telepon selular umumnya juga mempunyai fungsi pengiriman dan penerimaan pesan singkat (short message service, SMS). Sekarang, telepon selular telah menjadi gadget yang multifungsi. Kini telepon selular telah dilengkapi dengan berbagai pilihan fitur, seperti bisa menangkap siaran radio dan televisi, perangkat lunak pemutar audio (MP3) dan video, kamera digital, game, dan layanan internet (WAP, GPRS, 3G). Selain fitur-fitur tersebut, telepon selular sekarang sudah ditanamkan fitur komputer. Jadi di telepon selular tersebut, orang bisa mengubah fungsi telepon selular tersebut menjadi komputer mini. Di dunia bisnis, fitur ini sangat membantu bagi para pebisnis untuk melakukan semua pekerjaan di satu tempat dan membuat pekerjaan tersebut diselesaikan dalam waktu yang singkat.

### *2.1 J2ME*

J2ME adalah lingkungan pengembangan yang didesain untuk meletakkan perangkat lunak Java pada barang elektronik beserta perangkat pendukungnya. Pada J2ME, jika perangkat lunak berfungsi baik pada sebuah perangkat maka belum tentu juga berfungsi baik pada perangkat yang lainnya. J2ME biasa digunakan pada telepon seluler, pager, Personal Digital Assistants (PDA) dan sejenisnya.

**Gambar 1** J2ME Stack




Configuration menggambarkan fitur minimal dari lingkungan lengkap Java runtime. Suatu configuration J2ME menggambarkan suatu komplemen yang minimum dari teknologi Java. Configuration menggambarkan:

a. Subset bahasa pemrograman Java
b. Kemampuan Java Virtual Machine (JVM)
c. Core platform libraries
d. Fitur keamanan dan jaringan

Profile menggambarkan set-set tambahan dari API dan fitur untuk pasar tertentu, kategori perangkat atau industri. Sementara configuration menggambarkan library dasar, profile-profile menggambarkan library yang penting untuk membuat aplikasi-aplikasi efektif. Library ini memasukkan user interface, jaringan dan penyimpanan API.

CLDC atau Connected Limited Device Configuration adalah perangkat dasar dari J2ME yang merupakan spesifikasi dasar berupa library dan API yang diimplementasikan pada J2ME, seperti yang digunakan pada telepon selular, pager dan PDA. Perangkat tersebut dibatasi dengan keterbatasan memori, sumber daya dan kemampuan memroses. Spesifikasi CLDC pada J2ME adalah spesifikasi minimal dari package, kelas dan sebagian fungsi dari Java Virtual Machine yang dikurangi agar dapat diimplementasikan dengan keterbatasan sumber daya pada alat-alat tersebut, JVM yang digunakan disebut KVM (Kilobyte Virtual Machine).

Perangkat CLDC mempunyai karateristik sebagai berikut:

a. Memori terbatas antara 160-512 kb untuk platform Java.
b. Prosesor dengan 16 atau 32 bit.
c. Mengkonsumsi sedikit daya.
d. Terbatas, koneksi jaringan yang sementara dengan pembatasan bandwith (biasanya wireless).

CLDC tidak menggambarkan instalasi dan siklus sebuah aplikasi, antarmuka pengguna (user interface) dan penanganan peristiwa (event handling). Menggambarkan area ini merupakan tugas profile yang berada di bawah CLDC. Secara khusus, spesifikasi MIDP menggambarkan siklus aplikasi MIDP (MIDlet), library antarmuka pengguna (user interface) dan event handling (javax.microedition.lcdui.*).

Connected Device Configuration (CDC) adalah super set dari CLDC. CDC menyediakan lingkungan Java runtime yang lebih luas dibandingkan dengan CLDC dan lebih dekat kepada lingkungan J2SE.

C Virtual Machine (CVM) mendukung penuh Java Virtual Machine (JVM). CDC berisi semua API dari CLDC. CDC menyediakan suatu subset yang lebih besar dari semua class J2SE.

The Mobile Information Device Profile (MIDP) berada di atas CLDC. Kita tidak bisa menulis aplikasi mobile hanya dengan menggunakan CLDC API. Kita harus tetap memanfaatkan MIDP yang mendefinisikan antarmuka pengguna (user interface).

Spesifikasi MIDP, kebanyakan seperti CLDC dan API lainnya sudah digambarkan melalui Java Community Process (JCP). JCP melibatkan sebuah kelompok ahli yang berasal lebih dari 50 perusahaan, yang terdiri atas pabrik perangkat mobile, pengembang piranti lunak. MIDP terus berkembang, dengan versi-versi masa depan yang telah lulus dari proses ketat JCP.

MIDP menggambarkan suatu perangkat MIDP yang memiliki karakteristik-karateristik sebagai batas minimum:

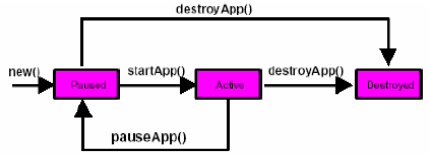
a. Tampilan
   - Ukuran Layar: 96x54
   - Kedalaman tampilan (minimum) : 1 bit
   - Ketajaman piksel : sekitar 1 : 1
b. Masukan
   - Satu atau beberapa mekanisme user-input: one-handed keyboard, two-handed keyboard atau touch screen
c. Memori
   - 256 kilobytes memori non-volatile untuk implementasi MIDP dan keperluan CLDC.
   - 8 kilobytes memori non-volatile untuk aplikasi data
   - 128 kilobytes untuk Java runtime (seperti the Java heap)
d. Jaringan
   - Dua jalur, wireless, bandwidth terbatas
e. Suara
   - Kemampuan untuk memainkan nada-nada

MIDlets aplikasi yang berjalan pada sebuah perangkat yang mendukung MIDP disebut dengan MIDlets, atau lebih singkatnya MIDlet merupakan aplikasi yang dibuat menggunakan Java 2 Micro Edition dengan profile Mobile Information Device Profile (MIDP).

MIDP dikhususkan untuk digunakan pada handset dengan kemampuan CPU, memori, keyboard dan layer yang terbatas, seperti handphone, pager, PDA dan sebagainya.

Siklus dari sebuah MIDlet ditangani oleh Application Management Software (AMS). AMS adalah sebuah lingkungan tempat siklus dari sebuah MIDlet, mampu untuk diciptakan, dijalankan, dihentikan maupun dihilangkan. AMS sering juga disebut dengan Java Application Manager (JAM). MIDlet memiliki beberapa state, yaitu Pause, Active dan Destroy. Ketika masing-masing state dipanggil, beberapa method yang bersesuaian dipanggil. Method-method tersebut merupakan bawaan dari J2ME.

**Gambar 2** Proses MIDlet dalam Java Aplication Manager (JAM)




*Natural Language Processing* merupakan fenomena yang kompleks yang melibatkan berbagai proses, seperti pengenalan suara atau huruf tercetak, parsing sintaksis, inferensi semantic tingkat tinggi dan komunikasi dari isi emosional melalui ritme dan inflection (perubahan nada suara.

*Natural Language Processing* atau Pemrosesan Bahasa Alami merupakan salah satu tujuan jangka panjang dari *Artficial Intelegence* (kecerdasan buatan) yaitu pembuatan program yang memiliki kemampuan untuk memahami bahasa manusia.

Masalah pemrosesan bahasa alami dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

- Pemrosesan teks yang ditulis menggunakan leksikal, sintaksis, dan pengetahuan semantic dari bahasa.
- Pemrosesan bahasa bicara, menggunakan semua informasi di atas, ditambah informasi mengenai phonology.

Untuk mengatasi kompleksitas dari bahasa, maka ahli bahasa menetapkan berbagai tingkat analisis untuk bahasa alami, yaitu:

a. Prosody
   - Berkaitan dengan ritme dan intonasi bahasa.
b. Phonology
   - Menguji suara yang dikombinasikan untuk membentuk sebuah bahasa.
c. Morphology
   - Berkaitan dengan komponen-komponen (morfem-morfem) yang membentuk kata-kata. Termasuk aturan-aturan yang mengatur pembentukan kata-kata, seperti efek dari prefiks (un-, non-, anti-, dan lain-lain) dan sufiks (-ing, -ly, dan lain-lain) yang mengubah arti dari kata sumber (root).
d. Syntax
   - Pemahaman tentang aturan untuk menggabungkan kata-kata menjadi frasa dan kalimat yang legal dan penggunaan aturan untuk menguraikan dan menghasilkan kalimat.
e. Semantics
   - Mempertimbangkan arti dari kata-kata, frasa, dan kalimat dan bagaimana makna yang disampaikan dalam ekspresi bahasa alami.
f. Pragmatics
   - Studi tentang cara yang mana bahasa digunakan dan efeknya pada pendengar.
g. World Knowledge
   - Termasuk pengetahuan dunia nyata secara fisik, dunia interaksi sosial manusia, dan peranan tujuan dan maksud dari komunikasi.

Pemrosesan bahasa alami dapat dibagi atas beberapa proses:

a. Morphological analysis

- Kata secara individu dianalisis ke dalam komponen-komponennya dan yang bukan kata (seperti tanda baca), dipisahkan dari kata.

b. Syntactic analysis
   - Deretan kata-kata ditransformasikan ke dalam struktur yang menunjukkan bagaimana kata-kata saling berhubungan. Deretan kata yang tidak sesuai dengan aturan bahasa akan ditolak.

c. Semantic analysis
   - Memberikan arti terhadap struktur-struktur yang dibangun oleh syntactic analyzer.

d. Discourse integration
   - Arti dari suatu kalimat tunggal mungkin bergantung pada kalimat sebelumnya dan dapat mempengaruhi arti dari kalimat yang mengikutinya.

e. Pragmatic analysis
   - Struktur yang merepresentasikan apa yang diucapkan harus diinterpretasikan kembali untuk menentukan apa arti sebenarnya.

Inti dari pemrosesan bahasa alami adalah penguraian kalimat atau sering disebut dengan parsing. Parsing berfungsi untuk membaca kalimat, kata demi kata dan menentukan jenis kata apa saja yang boleh mengikuti kata tersebut.

Proses sintaksis atau disebut juga parsing, merupakan langkah yang mana kalimat masukan secara flat diubah ke dalam struktur hirarkis yang berhubungan dengan unit-unit dalam kalimat.

Proses sintaksis sangat berperan dalam pemahaman bahasa alami dikarenakan hal berikut:

a. Proses semantic harus beroperasi pada pilihan-pilihan kalimat. Jika tidak ada tahap parsing sintaksis maka sistem semantic harus memutuskan atas pilihannya sendiri. Jika parsing dilakukan, hal ini akan membatasi pilihan-pilihan dari semantic.
b. Tidak selalu dimungkinkan untuk mengekstrak arti kalimat tanpa menggunakan fakta gramatikal.

Metode parsing dapat dibagi menjadi tiga, yaitu:

a. Penguraian dari atas ke bawah (Top-down parsing)
   - Penguraian dari atas ke bawah dapat dipandang sebagai suatu usaha untuk mencari derivasi paling kiri (leftmost derivation) dari suatu rangkaian masukan. Leftmost derivation adalah pada setiap langkah derivasi, variabel paling kiri yang diganti. Dalam top-down parsing dikenal dua metode yaitu :

b. Recursive descend parsing
   - Salah satu metode top-down parsing yang menggunakan sejumlah procedure yang rekursif.

c. Predictive parsing
   - Sejenis recursive descend parsing yang bergantung kepada informasi tentang simbol terminal pertama yang dapat di-generate oleh body sebuah production. Informasi tentang simbol pertama ini diberikan function FIRST().

d. Penguraian dari bawah ke atas (Bottom-up parsing)
   - Penguraian dari bawah ke atas lebih banyak mempergunakan penguraian shift-reduce. Penguraian shift-reduce berusaha untuk membuat pohon parser bagi suatu masukan dimulai dari bawah (leaf) dan bergerak ke atas menuju puncak (root). Pada setiap langkah derivasi, variabel paling kanan yang diganti, langkah tersebut disebut dengan derivasi paling kanan (rightmost derivation).

e. Universal Parsing
   - Pada metode ini menggunakan algoritma Cocke-Younger-Kasami dan algoritma Early yang dapat menguraikan semua jenis tata bahasa (grammar), tetapi metode ini tidak efisien digunakan dalam pembuatan kompilator sehingga metode ini jarang digunakan.

Pemakaian CFG pada sains komputer:

a. CFG digunakan untuk mendeskripsikan programming language. Terdapat cara mekanis untuk mengubah deskripsi bahasa pemrograman (CFG) menjadi parser. Parser adalah komponen compiler untuk memeriksa struktur program.
b. XML (Extensible Markup Language) mempunyai bagian DTD (Document Type Definition) yang merupakan CFG untuk mendeskripsikan tag.

Bahasa Inggris merupakan salah satu bahasa alami manusia yang mempunyai tata bahasa dengan pola untuk setiap kalimatnya. Pola kalimat merupakan pola yang berupa kumpulan jenis-jenis kata dari setiap kata yang ada dalam kalimat tertentu. Jenis-jenis kata yang terdapat dalam Bahasa Inggris antara lain:

a. Noun (kata benda) didefinisikan sebagai nama seseorang, tempat, atau semua benda dan segala yang dibendakan.
b. Verb adalah kata atau frasa yang menyatakan keberadaan, perbuatan, atau pengalaman.
c. Adjective atau frasa adjective mendeskripsikan noun.
d. Pronoun digunakan untuk menggantikan noun.
e. Adverb dan frasa adverb menambah informasi pada verb, adjective, atau kalimat.
f. Kata bilangan adalah kata yang menyatakan jumlah benda atau jumlah kumpulan atau urutan tempat dari nama-nama benda.
g. Conjunction adalah kata yang menghubungkan kata-kata, bagian-bagian kalimat atau menghubungkan kalimat-kalimat.
h. Preposition kata yang merangkaikan kata-kata atau bagian kalimat.

i. Determiner tidak mempunyai arti akan tetapi mendeskripsikan noun.
j. Interjection mengungkapkan semua perasaan dan maksud seseorang, maka kata seru sebenarnya bukanlah kata tetapi semacam kalimat.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

Aplikasi yang akan dibangun merupakan aplikasi penerjemah satu arah yang hanya bisa menerjemahkan satu arah, yaitu dari Bahasa Inggris ke Bahasa Indonesia. Metode yang digunakan adalah metode rule based, yaitu metode yang berdasarkan pada pengetahuan linguistik. Kelebihannya adalah mampu menganalisa pada tingkatan sintaksis dan semantik secara lebih mendalam.

### 3.1 Metode Pengumpulan Data

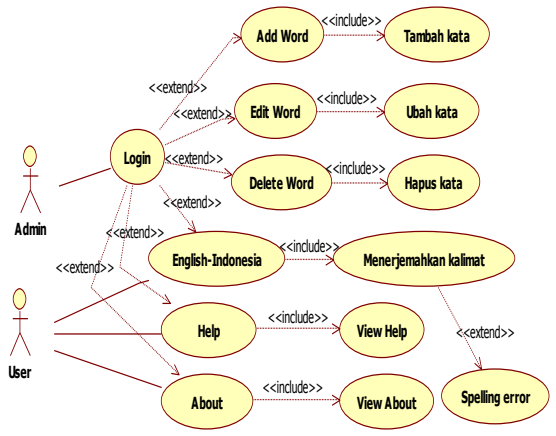
Penulis melakukan pengumpulan data melalui studi literatur, observasi, dan browsing. Studi literatur dilakukan dengan mempelajari buku-buku yang mendukung. Observasi dilakukan dengan mengamati langsung bahasa yang berkaitan dengan aplikasi penerjemah Bahasa Inggris ke Bahasa Indonesia. Sedangkan browsing dilakukan dengan mencari ke berbagai situs web dan desktop application di internet yang menyediakan informasi yang relevan berkaitan dalam pembuatan aplikasi penerjemah Bahasa Inggris ke Bahasa Indonesia.

## 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Use Case Diagram

Aplikasi Translator Mobile adalah aplikasi client server sehingga rancangan sistemnya melibatkan actor pada sisi client, yaitu user dan sisi server, yaitu admin.

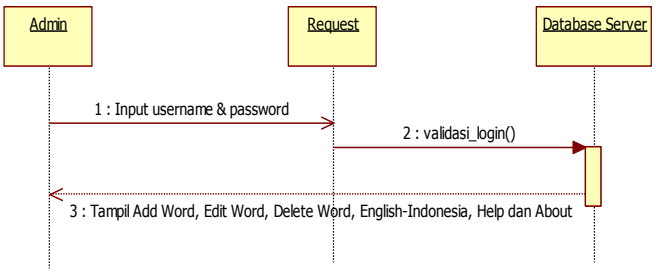
**Gambar 3** Proses MIDlet dalam Java Aplication Manager (JAM)




### 4.2 Sequence Diagram

Sequence diagram di bawah ini meng gambarkan pihak admin pada saat berada di halaman Login, admin memasukkan username dan password. Lalu akan dilakukan validasi login. Apabila login valid, makan akan menampilkan menu Add Word, Edit Word, Delete Word, English-Indonesia, Help dan About.

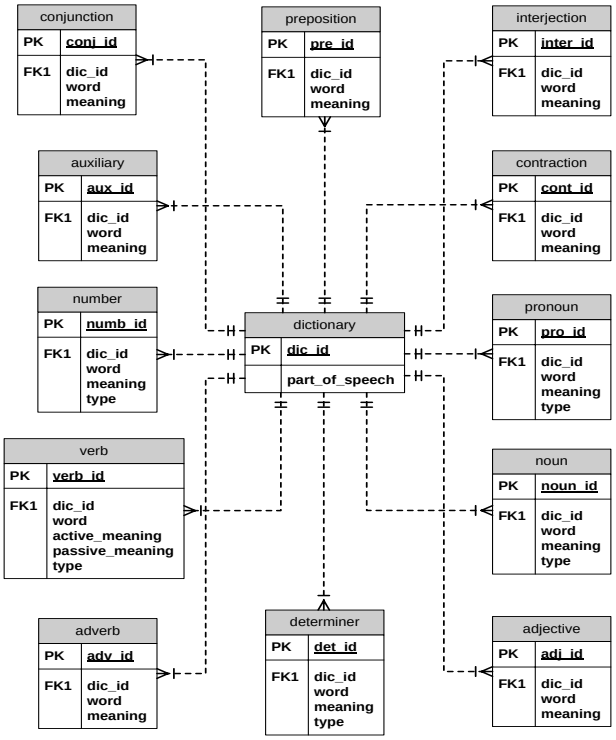
**Gambar 4** *Sequence Diagram Use Case Login*




### 4.3 Rancangan Basis Data

Berikut ini adalah rancangan basis data untuk aplikasi Translator Mobile. Tabel yang digunakan dalam basis data sederhana, sehingga normalisasi tidak dilakukan.

**Gambar 5** *Entity Relationship Diagram*




### 4.4 Implementasi Sistem

Berikut ini adalah penjelasan mengenai aplikasi Translator Mobile, yang mencakup

spesifikasi, panduan instalasi, panduan pemakaian, serta hasil pengujian.

#### 4.4.1 Spesifikasi Program Aplikasi

Berikut ini adalah spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak pada telepon selular yang dibutuhkan untuk mengimplementasikan aplikasi Translator Mobile.

**a. Spesifikasi Perangkat Keras**

1) Resolusi layar telepon selular yang dibutuhkan untuk menampilkan hasil yang terbaik adalah 240x320 piksel.
2) *Storage memory* telepon selular yang dibutuhkan untuk menyimpan program aplikasi minimal 1MB.
3) *Heap memory* telepon selular yang dibutuhkan untuk alokasi dinamik saat *runtime* program aplikasi minimal 1 MB.

**b. Spesifikasi Perangkat Lunak**

1) J2ME profile yang digunakan adalah library Mobile Information Device Profile (MIDP) versi 2.0.
2) J2ME configuration yang digunakan adalah library Connected Limited Device Configuration (CLDC) 1.1.
3) Sistem operasi berbasis Java.

#### 4.4.2 Panduan Instalasi

Berikut ini adalah panduan instalasi program aplikasi ke dalam telepon selular.

1) Hubungkan telepon selular dengan PC melalui kabel data, infrared, atau bluetooth.
2) File yang harus dimasukkan ke dalam telepon selular adalah Translator.jad dan Translator.jar.
3) Pilih file Translator.jad pada telepon selular dan jalankan untuk memulai proses instalasi.
4) Setelah proses instalasi selesai, jalankan program aplikasi.

Koneksi *internet mobile* pada perangkat telepon selular.

## 5. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut.

1. Aplikasi Translator Mobile dapat menerjemahkan kalimat-kalimat dalam daily conversation dengan cukup baik dengan struktur kalimat terjemahan yang sesuai dan mendekati makna aslinya.
2. Aplikasi Translator Mobile dapat menerjemahkan ke-16 tenses dengan benar.
3. Aplikasi Translator Mobile mempunyai fitur spelling check yang dapat memeriksa kesalahan kata yang terdapat dalam kalimat yang dimasukkan dan dapat memberikan alternatif kata dari kata masukan.
4. Aplikasi Translator Mobile telah diuji coba dan dapat berjalan dengan baik pada emulator Java dan telepon selular Nokia N73 dengan resolusi layar 240 x 320 piksel dan Java MIDP 2.0.

## 6.REKOMENDASI

Berikut ini adalah rekomendasi yang dapat diberikan peneliti untuk pengembangan di kemudian hari berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, yaitu :

1. Diperlukan pengembangan lebih lanjut agar dapat menerjemahkan ke dalam dua arah (English-Indonesia atau Indonesia-English).
2. Diperlukan adanya fitur grammar checker untuk memeriksa kesalahan tata bahasa dalam kalimat yang dimasukkan.
3. Diperlukan pengembangan lebih lanjut agar aplikasi ini dapat berjalan pada hampir semua jenis telepon genggam.

## 7.DAFTAR PUSTAKA


[1] Aho, Alfred V., Monica S. Lam, Ravi Sethi, Jeffrey D. Ullman (2007), Compiler Principles, Techniques, and Tools, Edisi ke-2, USA: Addison Wesley.

[2] Dyer, Russel J. T. (2005), MySQL in a Nutshell, USA: O'Reilly Media, Inc.

[3] Echols, John M., Hassan Shadily (2003), Kamus Inggris-Indonesia, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

[4] Hopcroft, John E., Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman (2001), Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, Edisi ke-2, USA: Addison Wesley.

[5] Keogh, James (2003), J2ME: The Complete Reference, Osborne: McGraw-Hill.

[6] Kustiyahningsih, Yeni, Devie Rosa Anamisa (2011), Pemrograman Basis Data Berbasis Web Menggunakan PHP dan MySQL, Yogyakarta: Graha Ilmu.

[7] Li, Sing, Jonathan Knudsen (2005), Beginning J2ME: From Novice to Professional, Edisi ke-3, USA: Apress.

[8] Luger, George F. (2005), Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving, Edisi ke-5, Harlow: Addison Wesley.

[9] Munawar (2005), Pemodelan Visual dengan UML, Yogyakarta: Graha Ilmu

[10] Murphy, Raymond (2001), English Grammar in Use, Edisi ke-2, Jakarta: Erlangga.

[11] Rich, Elaine, Kevin Knight, Shivashankar B.Nair (2009), Artificial Intelligence, Edisi ke-3, New Delhi: McGraw-Hill Education.

[12] Shalahuddin, M., Rosa A.S. (2010), Pemrograman J2ME (Belajar Cepat

Pemrograman Perangkat Telekomunikasi Mobile), Bandung: Informatika Bandung.
[13] Simanjuntak, Herpinus (2010), Kamus Idiom Lengkap, Edisi ke-2, Jakarta: Kesaint Blanc
[14] Wikipedia (2011), Telepon genggam, sumber:http://id.wikipedia.org/wiki/Telepon_genggam (diakses 16 Maret 2011).
[15] Wikipedia (2011), Google Terjemahan, sumber:http://id.wikipedia.org/wiki/Google_Terjemahan (diakses 16 Maret 2011).