

MODEL PEMBELAJARAN ARITMETIKA MENGGUNAKAN METODE BACKUS NAUR FORM (BNF) BERBASIS ANDROID DI SDN RAMPAL CELAKET 2 MALANG

Prayoga Wahyu Setiawan¹⁾, Sujito²⁾, Liduina Asih Primandari³⁾
Program Studi Sistem Informasi STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang
prayoga.wahyu@gmail.com¹⁾, sujito@stimata.ac.id²⁾, liduinaasih@stimata.ac.id³⁾

Abstract

The increasing technological development of Android-based devices can be used as an opportunity to solve the problems in the study of arithmetic. The way to solve the problem is create an android-based application learning arithmetic. To make the application, required a method that can be used to detect the pattern of arithmetic that can be processed into applications to be petrified understand the arithmetic processing step. Matter of arithmetic is a sequence of characters that are similar to script programming language. Both have a pattern of certain rules that must be followed to avoid mistakes in the stage of processing results. The method can be used to search for patterns in a particular rule is Backus Naur Form. BNF is a metalanguage syntactic commonly used as a notation for the present generation of language. Most compilers such as Turbo, and MinGW using the BNF for parsing script programming.

Keywords: Android, Backus Naur Form, Learning Arithmetic.

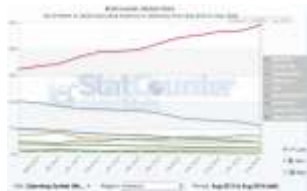
Abstrak

Perkembangan teknologi perangkat berbasis Android yang semakin meningkat dapat dimanfaatkan sebagai peluang untuk menyelesaikan masalah dalam pembelajaran aritmatika. Cara untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah dengan membuat aplikasi pembelajaran aritmatika berbasis Android. Untuk membuat aplikasi tersebut, diperlukan metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi pola aritmatika yang dapat diolah menjadi aplikasi yang dapat memahami langkah-langkah pengolahan aritmatika. Materi aritmatika adalah urutan karakter yang mirip dengan bahasa pemrograman skrip. Keduanya memiliki pola aturan tertentu yang harus diikuti untuk menghindari kesalahan pada tahap pengolahan hasil. Metode yang dapat digunakan untuk mencari pola dalam aturan tertentu adalah Backus Naur Form (BNF). BNF adalah metalanguage sintaksis yang umum digunakan sebagai notasi untuk generasi bahasa saat ini. Sebagian besar compiler seperti Turbo dan MinGW menggunakan BNF untuk mengurai skrip pemrograman.

Kata kunci: Android, Backus Naur Form, Pembelajaran Aritmatika

PENDAHULUAN

Perangkat elektronik berbasis komputer semakin berkembang pesat, seperti tab dan smartphone. Tersedianya berbagai macam aplikasi seperti navigasi petunjuk jalan, pemutar musik serta video dan aplikasi yang dapat digunakan untuk media pembelajaran dapat memudahkan kegiatan sehari-hari dikalangan masyarakat, dari dewasa hingga anak-anak.



Gambar 1. Data Statistik Pengguna Android di Indonesia

Sumber: <http://gs.statcounter.com/>

Berdasarkan hasil survey yang dilakukan oleh Tech in Asia Indonesia pada Gambar 1.2 dapat dilihat bahwa pengguna android di kalangan anak SD usia 7-12 tahun mencapai 17% atau hampir 1/5 dari keseluruhan pengguna tab dan smartphone berbasis android di Indonesia. Meluasnya penggunaan tab dan smartphone pada kalangan pelajar SD di Indonesia dapat dijadikan peluang untuk membantu meningkatkan minat belajar serta pemahaman pelajaran bagi siswa.

Berdasarkan hasil observasi di SDN Rampal Celaket 2 Malang yang disajikan pada Tabel 1.1, sebanyak 43,1% siswa kelas 1 hingga 6 SD menyatakan bahwa mata pelajaran matematika sukar dipahami. Nilai rata-rata kelas di SDN Rampal Celaket 2 Malang pada Tabel 1.2 juga menunjukkan hal yang serupa. Prestasi belajar

siswa pada mata pelajaran Matematika lebih rendah dari mata pelajaran lain.

Salah satu kendala yang dikeluhkan oleh siswa SDN Rampal Celaket 2 Malang dalam belajar matematika adalah mereka seringkali kebingungan mengerjakan deret soal Aritmetika, kesalahan langkah dalam pengerjaan soal aritmatika dapat menyebabkan hasil perhitungan menjadi salah. Padahal aritmetika adalah materi dasar matematika yang mempelajari operasi dasar bilangan sebelum menginjak perhitungan soal yang lebih rumit. Operasi dasar aritmetika adalah penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Perhitungan dalam aritmetika dilakukan menurut suatu urutan operasi yang menentukan operasi aritmetika yang mana lebih dulu dilakukan.

Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan sebuah alat bantu pengajaran aritmetika. Memanfaatkan perkembangan teknologi perangkat berbasis android yang jumlahnya semakin meningkat, dapat dijadikan peluang untuk membuat sebuah aplikasi pembelajaran aritmetika berbasis android. Perhitungan aritmetika memiliki prioritas pengerjaan operasi dan pola aturan soal tertentu yang harus dipatuhi agar hasil perhitungannya benar. Maka dari itu diperlukan sebuah metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi pola dari aritmetika agar dapat diolah menjadi aplikasi yang dapat membantu memahami langkah pengerjaan aritmetika.

Soal aritmetika adalah sebuah deretan karakter yang mirip dengan script bahasa pemrograman. Keduanya memiliki pola aturan tertentu yang harus dipatuhi agar tidak terjadi kesalahan dalam tahap pemrosesan hasil. Metode yang dapat digunakan untuk pencarian pola aturan tertentu adalah Backus Naur Form (BNF). BNF adalah metalanguage sintaktis yang umum digunakan sebagai notasi untuk mempresentasikan generasi bahasa. Sebagian besar compiler seperti

Turbo, dan minGW menggunakan BNF untuk parsing script pemrograman. BNF memiliki metalaguage yang berisi pola soal aritmetika yang dapat digunakan sebagai acuan pembuatan aplikasi bantu pengajaran.

Java

Menurut Suarga (2007:2) Java adalah nama salah satu bahasa pemrograman komputer yang berorientasi objek, diciptakan oleh satu tim dari perusahaan Sun Microsystems, perusahaan workstation UNIX (Sparc) yang cukup terkenal. JAVA diciptakan berdasarkan C++, dengan tujuan platform independent (dapat dijalankan pada berbagai jenis hardware tanpa kompilasi ulang), dengan slogan Write once Run Anywhere (WORA). Dibanding bahasa C++, JAVA pada hakikatnya lebih sederhana dan memakai objek secara murni.

Android

Menurut Safaat, (2012:1) Android adalah sebuah sistem operasi pada handphone yang bersifat terbuka dan berbasis pada sistem operasi Linux. Android dapat digunakan oleh setiap orang yang ingin menggunakannya pada perangkat mereka, karena bersifat Open Source aplikasi android juga dapat dikembangkan secara bebas dan gratis.

Android bersama Open Handset Alliance menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat selular di lain pihak, Google merilis kode-kode android di bawah lisensi apache, sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat selular.

Teori Bahasa dan Automata

Menurut Juarna, (2006:1) Teori bahasa membicarakan bahasa formal (formal language), terutama untuk kepentingan perancangan kompilator (compiler) dan pemroses naskah (text processor) Sedangkan Automata adalah mesin abstrak yang dapat mengenali (recognize),

Commented [SS1]:

menerima (accept), atau membangkitkan (generate) sebuah kalimat dalam bahasa tertentu.

Teori bahasa dan otomata, berkaitan dalam hal pembangkitan kalimat generation yaitu, menghasilkan semua kalimat dalam bahasa language berdasarkan aturan yang dimilikinya. Pengenalan kalimat recognition yaitu menentukan suatu string (kalimat) termasuk sebagai salah satu anggota himpunan language.

Teknik Kompilasi

Teknik Kompilasi adalah Metode atau Cara Proses mengabungkan serta menterjemahkan sesuatu (source program) menjadi bentuk lain. Kompilasi membutuhkan suatu program penerjemah untuk menerjemahkan input sebuah program yang ditulis pada satu bahasa program (source language) ke bahasa lain (The object on target language). Proses kompilasi dikelompokkan ke dalam dua kelompok yaitu :

1. analisa: program sumber dipecah-pecah dan dibentuk menjadi bentuk antara (inter-mediate representation)
2. sintesa: membangun program sasaran yang diinginkan dari bentuk antara.

Konsep dan Notasi bahasa

Teknik Kompilasi merupakan kelanjutan dari konsep-konsep yang telah kita pelajari dalam teori bahasa dan automata. Tahun 56-59 Noam chomsky melakukan penggolongan tingkatan dalam bahasa, yaitu menjadi 4 class. Penggolongan tingkatan itu disebut dengan hirarki Comsky 1959 Backus memperkenalkan notasi formal baru untuk syntax bahasa yang lebih spesifik Peter Nour (1960) merevisi metode dari syntax. Sekarang dikenal dengan BNF (backus Nour Form)

Metalanguage Backus Naur Form (BNF)

Menurut Kandaga (2005:61) sebuah bahasa pemrograman didefinisikan dengan cara mensespesifikasikan sintaks (struktur), dan semantic (arti) dari bahasa tersebut. Spesifikasi sebuah

bahasa pemrograman biasanya dinyatakan dalam bentuk Backus Naur Form (BNF), extended (BNF) atau diagram sintaks.

BNF adalah metalanguage sintaktis yang umum digunakan sebagai notasi untuk mempresentasikan generasi bahasa. Disini terjadi sedikit perbedaan dengan metalanguage yang kita gunakan sebelumnya. Disini, Metavariabel atau kelas sintaks ditulis dengan diapit simbol < dan >. Jika kita menggunakan notasi ini, maka simbol adalah anggota dari element Vn sedangkan simbol "sentences" adalah element dari Vt. Dengan cara ini kita tidak ragu-ragu melihat apakah suatu simbol merupakan anggota Vn ataukah anggota Vt.

BNF secara intensif telah banyak digunakan dalam pendefinisian secara formal berbagai bahasa pemrograman. Bahasa pemrograman populer yang menggunakan deskripsi BNF adalah ALGOL. Sebagai contoh, pendefinisian expression dan gramer angka dalam BNF adalah sebagai berikut :

a. Pendefinisian expression

```
<expression> ::= <expression> + <term> |  
<expression> - <term> | <term>  
<term> ::= <term> * <factor> | <term> / <factor>  
| <factor>  
<factor> ::= <primary> ^ <factor> |  
<primary>  
<primary> ::= <primary> | <element>  
<element> ::= <variable> | <number>
```

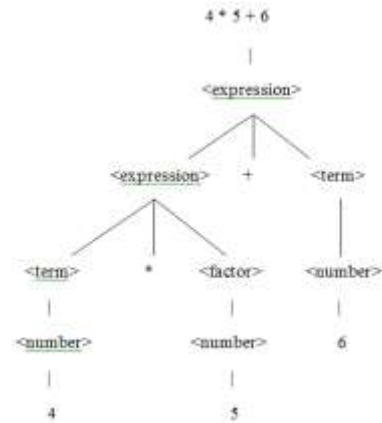
b. Pendefinisian gramer angka

```
<expr> ::= '-' <num> | <num>  
<number> ::= <digits> | <digits> '.' <digits>  
<digits> ::= <digit> | <digit> <digits>  
<digit> ::= '0' | '1' | '2' | '3' | '4' | '5' | '6' | '7' | '8' | '9'
```

Contoh penerapan BNF dalam sebuah kalimat matematika dengan menggunakan aturan yang didefinisikan expression dan gramer angka.

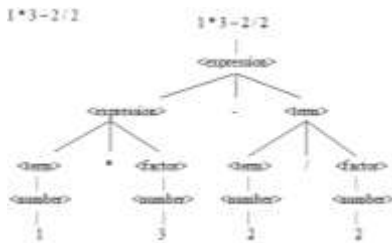
contoh 1 :

$$1. = 4 * 5 + 6$$



Gambar 2. Contoh 1 penerapan BNF

Contoh 2 :



Gambar 3. Contoh 2 penerapan BNF

Pembacaan pengerjaan soal yang dikerjakan terlebih dahulu adalah yang berada pada bagian bawah struktur, dan jika dalam satu level struktur terdapat 2 buah operasi yang prioritasnya sama, maka yang dikerjakan terlebih dahulu adalah yang sebelah kiri.

Regular Expression

Regular expression atau regex adalah cara untuk mendeskripsikan sebuah set dari string. Regular expression merupakan fasilitas yang dapat digunakan untuk melakukan evaluasi suatu data string terhadap pola tertentu. Terdapat banyak pola yang didukung oleh regex, termasuk character class yang meliputi alphanumeric, digit, dan lain-lain.

Regular expression ditulis dalam formal language (bahasa formal). Regular expression dapat sangat bermanfaat dalam kompilasi terutama untuk proses pengolahan source code, untuk memilah-milah (scanning) sintak, token-token, analisis kesalahan dan sebagainya. Selain itu Regular expression juga sangat berguna untuk validasi string yang biasanya dipakai untuk input.

Regex yang paling sederhana adalah rangkaian beberapa huruf, angka, atau keduanya. Regex semacam itu akan cocok dengan sembarang string yang mengandung rangkaian (pola sederhana) tersebut. Misalnya regex 'foo' cocok dengan sembarang string yang mengandung 'foo' di record manapun. Jenis regex lain memungkinkan Anda untuk menentukan kelas string lain yang lebih kompleks.

METODE

Ruang Lingkup

SDN Rampal Celaket Malang adalah Sekolah Dasar Negeri yang terdapat di tengah Kota Malang. Terletak di Jalan WR Supratman No 11A Malang, Sekolah ini memiliki 12 kelas dan 386 siswa aktif pada tahun 2015.

Berdasarkan hasil observasi di SDN Rampal Celaket Malang dapat dilihat di Tabel 1.1, sebanyak 43,1% siswa siswi dari tingkat kelas 1 hingga 6 SD menyatakan bahwa mata pelajaran Matematika sukar untuk dipahami. Subbab Matematika yang sama dari kelas 1-6 adalah Aritmetika dasar.

Identifikasi Masalah

Keterbatasan waktu dan perbedaan kemampuan pemahaman materi diantara siswa, membuat guru kesulitan dalam membimbing siswa. Sebelum guru mengajar materi selanjutnya, diharapkan siswa memiliki tingkat pemahaman materi yang sama. Materi yang disampaikan berulang-ulang jika siswa belum memahami materi menghabiskan banyak waktu

Konsep dan Solusi Permasalahan

Model Pembelajaran Aritmetika

Model pembelajaran aritmetika menggunakan metode Backus Naur Form ini berupa aplikasi berbasis android. Aplikasi ini merupakan aplikasi yang dapat membantu proses pengajaran aritmetika kepada siswa kelas 4 hingga 6 SD.

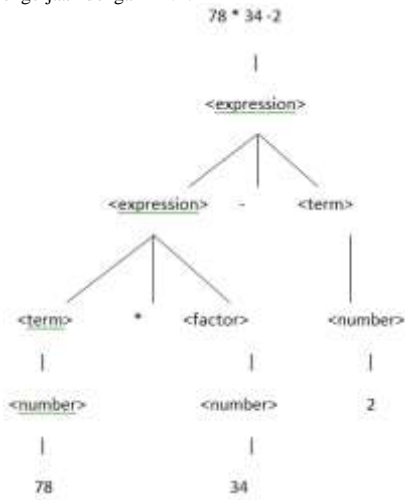
Konsep Implementasi Backus Naur Form (BNF)

1. Pencarian pola perhitungan soal aritmetika dengan BNF

Pola aturan perhitungan aritmetika didefinisikan menjadi metalanguage BNF yang disebut expression dan gramer angka. Pendefinisian metalanguage tersebut dapat digunakan sebagai aturan penentuan pengerjaan soal aritmetika. Contoh penerapan metalanguage expression dan gramer angka BNF pada soal aritmetika adalah sebagai berikut:

1. Contoh soal : $78 * 34 - 2$

Pengerjaan dengan BNF:



Gambar 3. Contoh 1 penerapan BNF pada soal aritmetika

Pola soal yang harus dikerjakan terlebih dahulu adalah perhitungan soal yang terdapat pada level yang paling bawah yaitu $78 * 34$. Hasil perhitungannya menggantikan <expression> pada

level diatasnya kemudian perhitungan pada level tersebut dikerjakan.

2. Penerapan Backus Naur Form (BNF)

Penelitian ini menerapkan konsep metalanguage BNF. Konsep yang diterapkan mengadaptasi dari pendefinisian expression dan gramer angka pada BNF kemudian diterjemahkan menjadi code regular expression dengan tujuan untuk pencarian pola aturan tertentu dalam aritmetika.

Tabel 1. Expression dan gramer BNF menjadi code regular expression

<i>metalanguage BNF</i>	<i>code regular expression</i>
<num>	(\d+)
<num>.<num> - <num>.<num> <num> - <num>	(\d+.\d+ \d+.\d+ \d+ \d+ - \d+)
<expression> + <term> <expression> - <term>	(\d+.\d+ \d+.\d+ \d+ \d+) +(\d+.\d+ \d+.\d+ \d+ \d+ - \d+) \d+.\d+.\d+ (\d+.\d+.\d+ \d+.\d+ \d+ (\d+.\d+ \d+ - \d+) \d+.\d+ \d+.\d+ \d+ -\d+)
<term> * <factor> <term> / <factor>	(\d+.\d+ \d+.\d+ \d+ \d+) *(\d+.\d+ \d+.\d+ \d+ \d+) (\d+.\d+ \d+.\d+ \d+ -\d+) (\d+.\d+ \d+.\d+ \d+.\d+ \d+ -\d+)

3. Implementasi BNF dengan code regular expression

Algoritma impementasi dari konsep BNF menggunakan code regular expression pada Android dalam penelitian ini dibagi kedalam 3

- c. Perencanaan (planning)
 - d. Analisis kebutuhan (requirements analysis)
 - e. Desain (design)
 - f. Pengembangan (development)
 - g. Integrasi dan pengujian (integration and test)
 - h. Implementasi (implementation)
 - i. Operasi dan pemeliharaan (operations and maintenance)
 - j. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan
3. Data dan Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini adalah operasi dasar Aritmatika yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Data pada penelitian ini diperoleh dari hasil penyatuan variabel operasi Aritmatika dasar.

Tabel 1. Variabel operasi Aritmatika dasar

	+ c	- c	x c	: c
a + b	(a + b) + c	(a + b) - c	a + (b x c)	a + (b : c)
a - b	(a - b) + c	(a - b) - c	a - (b x c)	a - (b : c)
a x b	(a x b) + c	(a x b) - c	(a x b) x c	(a x b) : c
a : b	(a : b) + c	(a : b) - c	(a : b) x c	(a : b) : c

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan dan analisis data yang dilakukan dalam penyusunan Skripsi ini terdiri dari:

i. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara pengumpul data maupun peneliti terhadap nara sumber atau sumber data.

ii. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data melalui pengamatan yang bertujuan untuk mempelajari situasi, kondisi, perilaku manusia, proses kerja dan gejala-gejala alam yang terjadi.

iii. Studi literatur

Pengumpulan data dilakukan dengan mempelajari teori-teori dari buku-buku dan jurnal dari hasil penelitian sebelumnya yang mendukung

materi penelitian sebagai sumber acuan dan pendalaman landasan teori dalam pengembangan aplikasi

5 Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan alat penelitian berupa perangkat keras dan perangkat lunak, yaitu

1. Perangkat Keras

- a. Processor Intel core i5-4200 1.60Hz (4 CPU)
- b. Besar memory RAM 4096MB
- c. Kapasitas Harddisk 500GB
- d. Monitor dengan resolusi 1366 x 768 px.
- e. Perangkat mouse dan keyboard standar
- f. Ponsel Samsung Galaxy S4 i-9500

2. Perangkat Lunak

- a. Sistem Operasi Microsoft Windows 7 32bit
- b. Sistem Operasi Android 4.3 Jelly Bean
- c. Java development Kit (JDK) jdk1.8.0_20
- d. Android Development Tool (ADT)
- e. Android Standart Development Kit (SDK)
- f. Integrated Development Environments (IDE) eclipse Juno 4.2

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian aplikasi menggunakan metode Black Box, yaitu memasukkan input pada sistem dan menguji apakah output yang dikeluarkan oleh sistem sudah benar dan berjalan sesuai dengan harapan.

Menu Hitung

Pengujian pada menu Hitung menggunakan metode black box. Pengujian dilakukan dengan cara memasukkan 30 soal aritmatika dan melihat kesesuaian dari hasil keluaran proses yang telah dikerjakan oleh aplikasi.

No.	Input	Output	Kesesuaian
1.	Soal : 123	1). = 123	Ya
2.	Soal : 40x4;	Terjadi Kesalahan!, soal tidak benar.	Ya
3.	Soal : +A4x6	Terjadi Kesalahan!, soal tidak benar.	Ya
4.	Soal : 6+4	1). = (6+4) 2). = 10	Ya
5.	Soal : 5-3+7	1). = (5-3)+7 2). = (2+7) 3). = 9	Ya
6.	Soal : 1+2:x6	Terjadi Kesalahan!, soal tidak benar.	Ya
7.	Soal : 4x5+6	1). = (4x5)+6 2). = (20+6) 3). = 26	Ya
8.	Soal : 1000+++5	Terjadi Kesalahan!, soal tidak benar.	Ya
9.	Soal : 1x3-2:2	1). = (1x3)-2:2 2). = 3-(2:2) 3). = (3-1) 4). = 2	Ya
10.	Soal : 579x2-90	1). = (579x2)-90 2). = (1158-90) 3). = 1068	Ya

Tabel 2. Variabel operasi Aritmatika dasar

Pada tampilan menu Hitung, user disajikan sebuah form yang didalamnya terdapat kotak input untuk soal yang akan dihitung



Gambar 7. Tampilan Awal Menu Hitung

Setelah soal dimasukkan ke dalam form yang tersedia langkah selanjutnya adalah menekan tombol “KERJAKAN SOAL”. Proses akan berlanjut dengan menampilkan hasil atau urutan cara pengerjaan soal aritmetika yang pertama.



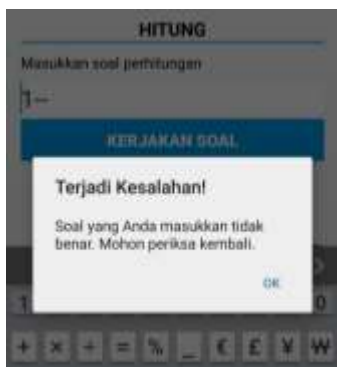
Gambar 8. Tampilan memasukkan soal aritmetika

Setelah menekan tombol “KERJAKAN SOAL” tampilan hasil akan muncul. Pada tampilan ini terdapat dua buah tombol, yaitu tombol “NEXT” dan tombol “PREV”. Fungsi dari tombol “NEXT” adalah untuk menampilkan urutan pengerjaan soal selanjutnya nya. Sedangkan tombol “PREV” fungsinya adalah kebalikan dari tombol “NEXT” yaitu untuk menampilkan urutan pengerjaan soal yang sebelumnya



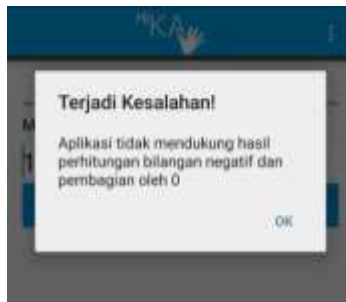
Gambar 9. Menampilkan urutan pengerjaan soal yang sebelumnya

Jika user salah memasukkan soal maka akan muncul pemberitahuan seperti yang terdapat pada Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan notifikasi kesalahan penulisan soal

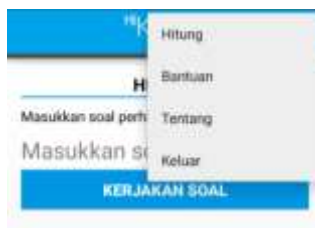
Jika hasil dari operasi aritmetika terdapat pembagian oleh angka 0 maka akan tampil pemberitahuan seperti pada Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan notifikasi perhitungan pembagian oleh 0

Tampilan Menu

Daftar menu pada aplikasi ini dapat diakses menggunakan 2 cara yaitu dengan menekan tombol menu di bagian kanan atas seperti yang tampil pada gambar 12.



Gambar 12. Tampilan menu dari tombol kanan atas

User juga dapat mengakses menu dengan cara menekan tombol menu yang terdapat pada perangkat android.



Gambar 13. Tampilan menu dari tombol menu pada perangkat android.

Menu Bantuan

Menu bantuan adalah menu yang berisi cara menggunakan aplikasi ini, dengan adanya menu ini user dapat dengan mudah mengetahui cara menggunakan aplikasi ini tanpa membutuhkan bantuan dari orang lain. Menu ini dapat diakses dengan cara memilih daftar menu kemudian memilih menu “Bantuan”



Gambar 14. Tampilan Menu Bantuan

Menu Tentang

Menu “Tentang” adalah menu yang berisi informasi tentang pembuat aplikasi ini. Menu ini dapat diakses dengan cara memilih menu tentang pada daftar menu yang disediakan



Gambar 15. Tampilan Menu Tentang

Menu Keluar

Untuk keluar dari aplikasi ini, user harus memilih menu “Keluar” yang terdapat pada daftar menu. Sebelumnya akan muncul pemberitahuan “Apakah Anda yakin ingin menutup aplikasi?” pilih

“YA” jika anda yakin ingin keluar dari aplikasi. Pemberitahuan ini berguna jika user tidak sengaja memilih menu “Keluar”



Gambar 16. Tampilan Notifikasi keluar dari aplikasi

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Cara untuk membangun model pembelajaran aritmetika berbasis android adalah dengan merumuskan algoritma untuk penyusunan urutan pengerjaan soal aritmetika dan mengimplementasikan metode BNF untuk mendeteksi pola soal aritmetika. Menggunakan teknologi regular expression, pendefinisian expression dan gramer angka dalam BNF dapat diterjemahkan kedalam kode regular expression yang digunakan untuk parsing string soal aritmetika. Mengikuti algoritma penyusunan urutan pengerjaan soal aritmetika, satu per satu soal aritmetika dideteksi dengan menggunakan regular expression yang berbasis pada BNF. Hasil match dari parsing string soal aritmetika disimpan kedalam bentuk array dan kemudian ditampilkan sebagai urutan pengerjaan soal aritmetika.

Saran

Dengan memperhatikan pembahasan, kesimpulan dan keterbatasan penelitian, maka saran yang dapat diberikan untuk penelitian lanjutan adalah penyesuaian user interface yang lebih menarik serta lebih user friendly kepada anak – anak tingkat SD. Menambahkan operasi aritmetika perpangkatan, pengakaran dan operasi prioritas tanda kurung. Meningkatkan cakupan perhitungan lebih dari 7 digit angka dan lebih dari 2 digit angka dibelakang koma. Objek penelitian juga dapat dikembangkan kepada objek yang lebih umum sehingga manfaat dari aplikasi yang dibangun juga dapat dirasakan oleh masyarakat luas.

REFRENSI

- Black, Rex. 2009. *Managing the Testing Process : Practical Tools and Techniques for Managing Hardware and Software Testing, 3rd Edition*. Indiana : Wiley Publishing Inc.
- Dhanta, Rizky. 2009. *Pengantar Ilmu Komputer*. Surabaya: Indah.

- Djamarah, Syaiful Bahri dan Aswan Zain. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fahri., Imam Riadi. 2013. *Media Pembelajaran Aritmatika Komputer (Studi Kasus Materi Konversi Bilangan)*. Jurnal Sarjana Teknik Informatika, 1 (1): 191- 200.
- Harahap, ST dan B. Negoro. 2010. *Ensiklopedi Matematika*. Jakarta: Galia Indonesia IKAPI.
- Himawan, Hidayatullah. 2011. *Aplikasi Pembelajaran Online Pada Proses Pencarian Data*. Seminar Nasional Informatika (hlm. 179 – 185).
- Inmon, William H. 2005. *Building The Data Warehouse*. New York : Wiley Computer Publishing
- Jauhari, Jaidan., Ibrahim, M.B . 2010. *Intelligent Tutoring System sebagai Upaya Inovatif dalam Pembelajaran untuk Pembelajaran Berbantuan Komputer Fundamenta Informaticae*. Jurnal Generic, 5 (2): 1 – 5.
- Juarna, Asep, 2006. *Catatan Teori Bahasa dan Atutomata*. Jakarta: Universitas Gunadarma
- Kandaga, Tjatur. 2005. *Analisis dan Perancangan Bahasa Pemrograman Paralel Beserta Pembuatan Prototipe Kompilatornya*. Jurnal Informatika UKM, 1 (1): 53-76
- Mudjiono dan Dimjati. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Munawar. 2005. *Pemodelan Visual Dengan UML*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Nugroho, Adi, 2005. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Dengan Metodologi Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika
- Safaat, H Nazaruddin, *Sistem Informasi Georafis Berbasis Mobile*, Yogyakarta: Gava Media.
- Sodikin., Noersasongko E., Pramudi T.Y. 2009. *Jurnal Penyesuaian dengan Modus Pembelajaran untuk Siswa SMK Kelas X*. Jurnal Teknologi Informasi, 5 (2): 740 - 754.
- Suarga. 2009. *Dasar Pemrograman Komputer Dalam Bahasa Java*. Yogyakarta : Andi Offset.
- S, Rosa dan Shalahuddin, M. 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Informatika.
- Sulindawati dan Fathoni Muhammad. 2010. *Pengantar Analisa Perancangan Sistem*, 9 (2): 8–18.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor – Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Bina ksara.
- Sudjana, Nana. 2010. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru.
- Wang, Yingxu. 2009. *A Formal Syntax of Natural Languages and the Deductive Grammar*. Fundamenta Informaticae, 9 (4): 353 – 368.
- Zulfa, Umi. 2010. *Strategi Pembelajaran (Edisi Revisi)*. Cilacap: Al Ghazali Press