

# ALGORITMA RANDOM PADA *COMPUTER BASED TEST* PENERIMAAN MAHASISWA BARU STTA YOGYAKARTA

Saiful Bahri, Hero Wintolo, Anton Setiawan  
Teknik Informatika STTA Yogyakarta

## Abstract

*The Admissions in the College of Technology Adisutjipto Yogyakarta, the committee has had PMB Computer Based Test (CBT) to test new students since 2010. However, CBT is owned by STTA not support randomization and answer questions about each exam so issued, the order of questions and answers will remain the same.*

*Of the many random algorithm, algorithm Congruential Linear Generators (LCG) is an algorithm suitable for use in scrambling about in CBT because of the rapid process of generating random numbers and the algorithm is easy to learn and implement. By giving feedback LCG a current value of the length of time it will produce a different value in each random from the first randomization.*

*With randomness about the cheating in the exam PMB can be resolved.*

**Keywords:** *Computer Based Test (CBT), Random, Linear Congruential Generators (LCG)*

## Abstrak

*Dalam Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB) di Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto (STTA) Yogyakarta, panitia PMB telah memiliki Computer Based Test (CBT) untuk ujian calon mahasiswa baru sejak 2010. Namun CBT yang dimiliki oleh STTA belum mendukung pengacakan soal maupun jawaban soal sehingga setiap ujian yang dikeluarkan, urutan soal serta jawaban akan tetap sama.*

*Dari sekian banyak Algoritma random, Algoritma Linear Congruential Generators (LCG) adalah algoritma yang cocok digunakan dalam pengacakan soal pada CBT karena proses yang cepat dalam menghasilkan bilangan acak serta algoritmanya yang mudah untuk dipelajari dan diimplementasikan. Dengan memberi umpan LCG sebuah nilai panjang waktu sekarang maka akan menghasilkan nilai yang berbeda disetiap acaknya sejak pengacakan pertama.*

*Dengan acaknya soal maka kecurangan dalam ujian PMB dapat teratasi.*

**Kata kunci :** *Computer Based Test (CBT), Random, Linear Congruential Generators (LCG)*

## 1. Pendahuluan

Tujuan utama ujian masuk adalah menyaring calon mahasiswa sesuai kecerdasan dan kemampuan. Untuk itu dibutuhkan CBT yang dapat memaksimalkan kegiatan ujian masuk guna menggali sejauh mana kemampuan calon mahasiswa. Bila secara manual ujian masuk tersebut soal antar calon mahasiswa akan selalu sama, sehingga kunci jawabanpun akan sama yang berakibat pada calon mahasiswa untuk lebih menggunakan cara tanya pada temannya dalam menjawab soal daripada menggunakan kemampuan diri sendiri. Untuk itu di dalam sistem yang terkomputerisasi, CBT dapat mengacak soal sehingga urutan soal tiap peserta tes ujian masuk akan berbeda, namun cara seperti ini pun masih memungkinkan calon mahasiswa berbuat curang karena urutan jawabanpun akan tetap sama. Oleh karena itu

untuk lebih memaksimalkan calon mahasiswa dalam menggunakan kemampuannya sendiri jawaban yang ditampilkan didalam CBT pun akan diacak. Dengan cara ini walaupun soal antar peserta ujian sama, namun dalam urutan jawaban bisa berbeda sehingga peserta ujian dapat teruji secara maksimal kemampuan yang dimilikinya tanpa mengandalkan teman atau orang lain.

Ruang lingkup dari aplikasi CBT ini yakni :

- a. Algoritma acak yang digunakan didasarkan pada algoritma *Linear Congruential Generators (LCG) Donald E. Knuth* diterapkan pada aplikasi berbasis *web*.
- b. Soal yang dikeluarkan adalah Tes Potensi Akademik (TPA) dengan empat bidang yaitu tes kemampuan verbal (bahasa), tes kemampuan numerik (angka), tes kemampuan penalaran (logika), tes kemampuan spasial (gambar).

## 2. Landasan Teori

### 2.1 *Computer Based Test (CBT)*

Suatu Penilaian Berbasis Komputer, juga dikenal sebagai *Computer Based Test (CBT)*, meliputi penilaian, pengujian dengan menggunakan komputer adalah suatu metode pengelolaan dan pelaksanaan tes yang dilakukan secara elektronik kemudian dicatat, dinilai, atau keduanya. Seperti namanya, Penilaian Berbasis Komputer (PBK) memanfaatkan komputer atau perangkat elektronik setara seperti ponsel atau PDA, sistem PBK memungkinkan pendidik dan pelatih untuk menulis jadwal, menyampaikan laporan tentang survey, kuis, tes dan ujian[1].

Dari definisi diatas dapat disimpulkan CBT adalah ujian yang terkomputerisasi sehingga dapat *disetting* dan diprogram sesuai kebutuhan.

### 2.2 Tes Potensi Akademik (TPA)

Tes potensi akademik adalah suatu tes yang bertujuan untuk mengukur bakat dan kemampuan seseorang dibidang akademik. Saat ini, selain tes potensi akademik dijadikan salah satu tes standar penerimaan SNMPTN dan perguruan tinggi untuk jenjang S2 dan S3, TPA juga telah menjadi tes standar penyaringan Calon Pegawai Negeri Sipil (CPNS) [2].

Materi yang diujikan dalam tes potensi akademik identik dengan tes GRE(Graduate Record Examination). GRE adalah sebuah tes yang juga mengukur kemampuan dan bakat seseorang dibidang akademik yang menjadi standar internasional penerimaan mahasiswa perguruan tinggi di Amerika Serikat. Untuk mendapatkan informasi lebih jauh tentang tes GRE ini bisa diakses di situs [www.ets.org/gre](http://www.ets.org/gre).

Dalam tes potensi akademik terdapat empat bidang kemampuan yang diujikan, yaitu :

- a) Tes kemampuan verbal (bahasa)  
Tes ini bertujuan menguji kemampuan seseorang di bidang kata dan bahasa.
- b) Tes kemampuan numerik (angka)  
Merupakan tes yang bertujuan untuk menguji kemampuan seseorang di bidang aritmetik, kemampuan berpikir terstruktur untuk melihat seri angka, seri huruf.
- c) Tes kemampuan penalaran (logika)  
Tes ini menguji kemampuan seseorang dalam hal penalaran dan pemecahan persoalan secara logis (masuk akal).
- d) Tes kemampuan spasial (gambar)

Tes ini bertujuan menguji kecerdasan keruangan (spasial) yang dimiliki seseorang.

### 2.3 Algoritma Linear Congruential Generators (LCG)

Linear Congruential Generators (LCG) merupakan pembangkit bilangan acak yang sederhana, mudah dimengerti teorinya, dan juga mudah untuk diimplementasikan [2].

LCG didefinisikan dalam relasi berulang berikut :

$$X_n = (AX_{n-1} + B) \text{ mod } M$$

dimana :

$X_n$  = bilangan acak ke-n dari deretnya

$X_{n-1}$  = bilangan acak sebelumnya

A = faktor pengali

B = *increment*

M = *Modulus*

$X_0$  adalah kunci pembangkit atau disebut juga umpan (*seed*)

## 3. Analisis dan Perancangan Sistem

Sub bab ini akan menjelaskan mengenai analisis dan perancangan aplikasi dengan diagram-diagram UML yang merupakan bahasa standar untuk memodelkan aplikasi yang dibangun dengan metodologi berorientasi objek. Dan terdapat juga alur algoritma acak.

### 3.3 Aliran Proses

Aliran proses digambarkan dengan menggunakan *Use Case*, menggambarkan interaksi antara sistem yang sedang diteliti dengan sistem diluarnya dan dengan *user*. Dengan kata lain, *use case* melukiskan siapa yang akan menggunakan sistem dan dengan cara bagaimana user berharap dapat berinteraksi dengan sistem itu. *Use case* selalu dilengkapi dengan narasi yang menjelaskan urutan langkah dari setiap interaksi.

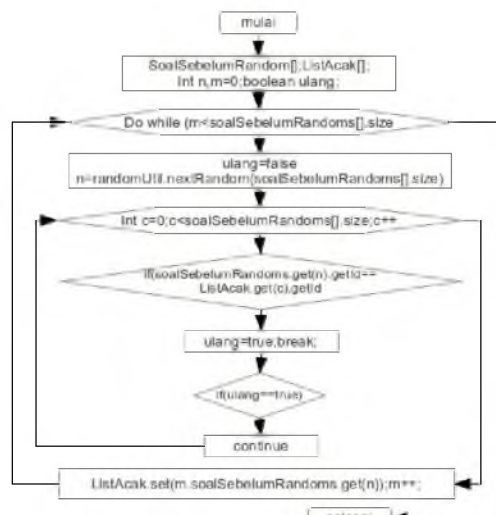


Gambar 1 Diagram Use Case Aplikasi CBT

Pada gambar 3.5 diagram *use case* di atas dijelaskan bahwa *actor* terdiri dari *client* dan *server*, dimana *server* berinteraksi dengan aplikasi pertama kali dengan *login* untuk menghindari penyusupan pada bagian *server*, kemudian setelah *login* baru *server* dapat memasukkan soal. *Actor client* (pengguna) berinteraksi dengan aplikasi pertama kali *login* memasukkan nomor pendaftaran dan bila verifikasi berhasil maka soal akan muncul dan *client* dapat memulai menjawab soal, disetiap jawaban aplikasi akan mengirimkan data ke *server* untuk disimpan dan pada akhir proses *client* akan dapat melihat nilai yang didapatkan.

### 3.4 Algoritma Acak Soal pada Aplikasi

Soal yang sudah didapat dari *database* yang berjumlah sudah ditentukan dari tabel *setting* akan akan diacak didalam sebuah method yang bernama *setRandomSoal*. Disini nantinya soal yang sudah terkumpul secara urut akan di acak menggunakan algoritma acak dengan cara mencari nilai acak lalu nilai acak tersebut digunakan untuk mencari indek *list* soal dan dipindahkan ke *list* yang lain yang sudah disediakan untuk menampung soal acak. *Flowchart* acak soal dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 *Flowchart* Acak Soal

Keterangan :

Pertama kali *soalSebelumRandoms* adalah *variable array* yang menampung soal dari *database*. Setelah itu disediakan *array* kosong dengan nama *listAcak*, *int m*, *n* dan *boolean ulang* adalah *variable* pendukung. Setelah itu dilakukan perulangan menggunakan *do while* yang berisi pertama *ulang* di isi *false*, setelah itu *n* diisi dengan bilangan hasil acak. Setelah itu dilakukan perulangan apakah id indek *n* pada *soalSebelumRandoms* sama dengan id indek pada *listAcak*, bila ya maka *ulang* diset *true* dan perulangan dilakukan kembali, bila tidak maka id indek *n* pada *soalSebelumRandom* akan dipindahkan ke indek *m* pada *listAcak*. Setelah itu *m increment* satu. Dan berulang terus menerus selama nilai *m* kurang dari *size* *soalSebelumRandoms*. Setelah perulangan selesai maka acak soal selesai dan diteruskan oleh fungsi yang lain.

#### 4. Implementasi dan Pengujian

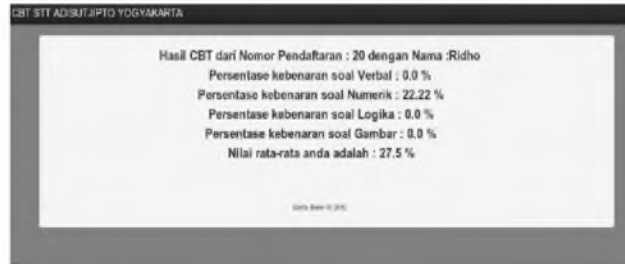
##### 4.1 Implementasi

1. Sistem operasi : Linux Ubuntu 12.04
2. Web Server: Apache-Tomcat 7
3. Editor Web : Intelij IDEA 11

Contoh implementasi antarmuka untuk halaman ujian, dan hasil ujian dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3 Halaman Pengerjaan Soal



Gambar 4 Halaman Hasil Pengerjaan

Gambar 3 memperlihatkan contoh tampilan soal yang ditampilkan per kategori. Sedangkan gambar 4 adalah tampilan hasil setelah ujian selesai dikerjakan.

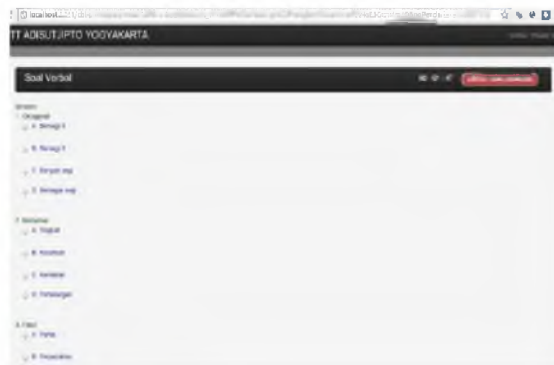
## 4.2 Pengujian

### 4.2.1 Uji Fungsi Algoritma

Dari implementasi sistem yang terdapat sub bab sebelumnya maka ujicoba algoritma LCG pada CBT PMB STTA dapat dilihat dengan cara membandingkan dua soal yang muncul bersama dalam komputer yang berbeda apakah mempunyai urutan soal yang sama ataukah tidak. Ujicoba algoritma dapat dilihat pada gambar 5 dan gambar 6.



Gambar 5 Uji Algoritma 1



Gambar 6 Uji Algoritma 2

Dari gambar dapat dilihat bahwa gambar 5 mempunyai urutan soal yang berbeda dengan gambar 6. Dengan demikian ujicoba penerapan algoritma LCG pada CBT berhasil.

#### 4.2.2 Uji Jaringan Internet

Tahapan dalam melakukan uji fungsi selanjutnya adalah uji CBT dengan *internet*. Uji CBT dengan internet merupakan uji coba aplikasi didalam jaringan internet dengan memanfaatkan layanan hosting sebagai file server dan database server. Komputer client agar dapat terkoneksi ke server dengan menggunakan media transmisi internet berupa modem. Pengujian ini dilakukan untuk menguji berkerja atau tidak aplikasi CBT dalam jaringan internet dan untuk mencari apakah algoritma acak soal berjalan dengan baik.

Uji internet akan dibuktikan dengan membuka alamat <http://stta.name/cbt-pmb>. Hasil uji jaringan dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7 Uji Jaringan 1

### 5. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah :

1. Algoritma *Linear Congruential Generator* (LCG) Donald E. Knuth dapat mendukung pengacakan soal pada CBT.
2. Aplikasi dapat digunakan pada ujian Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB) dan CBT Tes Potensi Akademik menjadi lebih flaksibel.
3. Aplikasi *client* hanya menangani dari calon mahasiswa memasukan nomor pendaftaran sampai selesai mengerjakan soal dan melihat nilai yang didapatkan.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] Wardiana Wawan, Tobing Wisca Veronika.. *Aplikasi Sistem Pakar Tes Kepribadian Berbasis Web*, Jurnal INKOM, Vol. 5, No.2, Hal. 99-104, Bandung, 2011.
- [2] Tim Editor PM.. *Buku Jagoan TPA (TES POTENSI AKADEMIK)*. Depok: Pustaka Makmur, 2011.
- [3] E. Knuth.. *The Art of Computer Programming, Volume 2: Seminumerical Algorithms, Third Edition*, USA: Addison-Wesley, 1998.