

Aplikasi Ujian Online untuk SMA PKP JIS dengan Metode Linear Congruential Generator (LCG) Berbasis Website

Dela Aprilia Wibawa dan Aqwam Rosadi Kardian

Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi,
Universitas Gunadarma, Depok, Jawa Barat
aprillia_della@student.gunadarma.ac.id, aqwamrosadi@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Ujian merupakan salah satu cara untuk mengevaluasi proses belajar. Pada umumnya ujian yang diadakan oleh pihak sekolah masih menggunakan kertas dan proses penilaiannya masih menggunakan cara manual, hal tersebut tidak dapat memudahkan para siswa dalam melakukan ujian dan mendapatkan informasi hasil ujian yang cepat karena keterbatasan waktu. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang website ujian online untuk SMA Pondok Karya Pembangunan (PKP) Jakarta Islamic School (JIS) dengan metode Linear Congruential Generator menggunakan perangkat lunak macromedia dreamweaver CS6 dan XAMPP yang merupakan gabungan dari apache web server, PHP dan MySQL dan browser google chrome. Sehingga dapat memudahkan pelaksanaan ujian dibandingkan menggunakan kertas dan pemeriksaan manual, karena dengan adanya aplikasi ujian online dapat membantu dalam pelaksanaan ujian di SMA PKP JIS. Aplikasi ujian online ini dapat membantu khususnya para siswa di SMA PKP JIS untuk memudahkan dalam melaksanakan ujian sekolah. Aplikasi ini juga memudahkan para guru untuk mengambil nilai hasil ujian tanpa harus memeriksanya satu per satu terlebih dahulu.

Kata Kunci : Website, Ujian Online, Linear Congruential Generator

Pendahuluan

Latar Belakang Masalah

Ujian merupakan salah satu cara untuk mengevaluasi proses belajar. Dalam dunia pendidikan ujian dimaksudkan untuk mengukur taraf pencapaian suatu tujuan pengajaran oleh siswa sebagai peserta didik, sehingga siswa dapat mengetahui tingkat kemampuannya dalam memahami bidang studi yang sedang ditempuh. Didalam dunia pendidikan, ujian konvensional digunakan sebagai kegiatan untuk mengetahui hasil belajar siswa. Ujian konvensional menggunakan media kertas dan alat tulis sebagai penunjang kegiatan ujian. Baik untuk pembuatan soal ujian, penggandaan soal ujian, evaluasi ujian, dan lain-lain.

Teknologi komunikasi dan elektronik sudah berkembang sedemikian pesat, sehingga bidang pendidikan turut mengalami peningkatan dalam hal kualitas, kecepatan, efisiensi dan juga kemudahan. Ujian kon-

vensional pun bergeser ke arah komputerisasi, salah satunya dengan adanya ujian *online*.

SMA PKP JIS adalah salah satu sekolah menengah atas yang masih menggunakan metode ujian konvensional, diawali dari pembuatan soal dari guru bidang studi kemudian soal-soal tersebut digandakan untuk dibagikan kepada siswa-siswi pada saat ujian. Untuk mengetahui hasil ujiannya pun di SMA PKP JIS juga masih harus melalui pengoreksian oleh guru bidang studi. Maka dari itu berdasarkan latar belakang diatas didapatkan ide untuk membuat aplikasi ujian online berbasis web untuk SMA PKP JIS menggunakan Metode *Linear Congruential Generator* (LCG).

Metode *Linear Congruential Generator* (LCG) adalah salah satu algoritma pseudo random number yang tertua dan paling populer. Teori dari algoritma ini mudah dipahami dan dapat diimplementasikan secara cepat. Selain itu *Linear Congruential Generator* dapat diterapkan pada aplikasi simulasi lain karena al-

goritma ini sangat efisien secara waktu proses dan hemat penggunaan memori. LCG dapat diterapkan untuk menghasilkan sekumpulan nilai acak ataupun dapat digunakan untuk mengacak posisi dari sekumpulan nilai. Berdasarkan uraian tersebut maka penerapan Metode *Linear Congruential Generator* digunakan untuk mengacak soal-soal ujian agar tidak terjadi kesamaan soal antara satu siswa dengan siswa lainnya.

Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah membangun aplikasi ujian online berbasis web pada SMA PKP JIS supaya dapat mengurangi penggunaan media kertas dan alat tulis sebagai penunjang kegiatan ujian.

Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang akan digunakan untuk membantu dan menunjang dalam penulisan ini adalah metode studi pustaka dengan mengumpulkan informasi mengenai serba-serbi SMA PKP JIS dari internet serta dengan mewawancarai salah satu guru dari SMA PKP JIS yang dipilih untuk menjadi narasumber. Tahapan yang dilakukan dalam pembuatan penulisan ini adalah perencanaan, analisis, perancangan aplikasi web, pengujian aplikasi web, dan implementasi.

Tahapan perencanaan dimulai dengan pengumpulan data. Pengumpulan data mengenai ujian di SMA PKP JIS, teori dari bahasa pemrograman web yang digunakan serta pengumpulan referensi pendukung lainnya. Selanjutnya tahapan analisis berfokus pada penafsiran kebutuhan dan *diagnose* masalah dengan mendefinisikan sasaran dan tujuan dari system yang akan dibangun.

Perancangan aplikasi *web* ini dibuat agar mengurangi penggunaan media kertas dan alat tulis sebagai penunjang kegiatan ujian. Kemudian dalam pembuatan web ini dirancang menggunakan struktur navigasi, *use case diagram*, *activity diagram*, dan *class diagram*. Sedangkan pada tahapan ketiga yaitu pembuatan aplikasi *web*, pada tahap ini mulai dilakukan penerapan dan membangun rancangan yang telah dibuat pada tahapan perancangan aplikasi *web* dengan membuat *coding* program. Tahap terakhir yaitu implementasi, pada tahap ini dilakukan implementasi dimana

dilakukannya ujicoba terhadap aplikasi yang telah dibuat.

perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini yaitu processor Intel® Core™ i3-2350M CPU @2.30GHz, RAM 2GB, Harddisk 500 GB. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan yaitu Microsoft Windows 7 Home Premium sebagai sistem operasi.

Landasan Teori

Linier Congruential Generator

Pseudorandom Number Generator (PNRG) atau dalam bahasa Indonesia Pembangkit bilangan acak semu adalah sebuah algoritma yang membangkitkan sebuah deret bilangan yang tidak benar-benar acak. Keluaran dari pembangkit bilangan acak semu hanya mendekati beberapa dari sifat-sifat yang dimiliki bilangan acak. Walaupun bilangan yang benar-benar acak hanya dapat dibangkitkan oleh perangkat keras pembangkit bilangan acak, bukannya oleh perangkat lunak komputer, akan tetapi bilangan acak semu banyak digunakan dalam beberapa hal seperti simulasi dalam ilmu fisika, matematika, biologi dan sebagainya, dan juga merupakan hal yang sangat penting dalam dunia kriptografi.

Beberapa algoritma enkripsi baik yang simetris maupun nirsimetris memerlukan bilangan acak sebagai parameter masukannya seperti parameter kunci pada algoritma kunci publik dan pembangkitan *initialization vector* (IV) pada algoritma kunci simetri. Walaupun terlihat sederhana untuk mendapatkan bilangan acak, tetapi diperlukan analisis matematika yang teliti untuk membangkitkan bilangan seacak mungkin. Salah satu metodenya adalah *linear congruential generator* atau LCG.

Linear Congruential Generator atau jika diubah kedalam bahasa Indonesia menjadi Pembangkit Bilangan Acak Kongruen-Lanjar merupakan pembangkit bilangan acak yang sederhana, mudah dimengerti teorinya, dan juga mudah untuk diimplementasikan. LCG didefinisikan dalam relasi berulang berikut [1]:

$$\mathbf{X}_n = (\mathbf{aX}_{n+1} + \mathbf{b}) \text{ mod } \mathbf{m}$$

dimana:

\mathbf{X}_n = bilangan acak ke-n dari deretnya

\mathbf{X}_{n-1} = bilangan acak sebelumnya

\mathbf{a} = faktor pengali

\mathbf{b} = penambah

\mathbf{m} = modulus

\mathbf{X}_0 adalah kunci pembangkit atau disebut juga umpan (*seed*). Periode LCG paling besar adalah \mathbf{M} bahkan pada kebanyakan kasus periodenya kurang dari \mathbf{M} . Maksudnya adalah deret bilangan acak yang dihasilkan tidak lebih banyak dari modulonya. Misalkan:

- Untuk \mathbf{X}_{1n} : $A = 5, B = 13, M = 23$ dan $\mathbf{X}_0 = 0$
- Untuk \mathbf{X}_{2n} : $A = 4, B = 12, M = 23$ dan $\mathbf{X}_0 = 0$

Tabel 1: Tabel n LCG

n	\mathbf{X}_{1n}	\mathbf{X}_{2n}
0	0	0
1	13	12
2	9	14
3	12	22
4	4	8
5	10	21
6	17	4
7	6	5
8	20	9
9	21	2
10	3	20
11	5	0
12	15	12
13	19	14
14	16	22
15	1	8
16	18	21
17	11	4
18	22	5
19	8	9
20	7	2
21	2	20
22	0	0
23	13	12
24	9	14
25	12	22

Dari tabel 1 terlihat bahwa deret bilangan acak yang dihasilkan berulang setelah n tertentu. Untuk \mathbf{X}_{1n} deret berulang pada yang ke 23, hal ini sama dengan nilai \mathbf{M} nya yang berarti periode untuk \mathbf{X}_{1n} mempunyai periode penuh. Sedangkan pada \mathbf{X}_{2n} , dapat dilihat bahwa periodenya kurang dari M , berulang pada $n=11$. Pemilihan nilai \mathbf{A} sebagai factor pengali dan \mathbf{B} sebagai penambah mempengaruhi deret bilangan acak yang dihasilkan oleh algoritma ini. LCG akan memiliki periode penuh jika memenuhi syarat sebagai berikut :

1. b relatif prima terhadap m .
2. $a-1$ dapat dibagi dengan semua faktor prima dari m
3. $a-1$ adalah kelipatan 4 jika m adalah kelipatan 4
4. nilai m lebih besar dari $\max(a, b, \mathbf{X}_0)$
5. $a > 0$ dan $b > 0$

Walaupun cepat dalam pemrosesan tapi LCG tidak dipakai sebagai pembangkit bilangan acak untuk kriptografi karena hasil yang dikeluarkan sangat tergantung terhadap nilai a, b , dan m . Selain itu deret yang dihasilkan dapat dengan mudah ditebak nilainya.

Bootstrap

Bootstrap adalah platform untuk membuat interface website dan aplikasi berbasis web. *Bootstrap* berisi kode HTML dan CSS yang telah dilengkapi desain untuk tipografi, bentuk, tombol, navigasi, dan lain sebagainya.

Bootstrap bertujuan untuk meringankan pembuatan dan pengembangan web. *Bootstrap* awalnya bernama *twitter Blueprint* yang dikembangkan oleh Mark Otto dan Jacob Thornton di Twitter sebagai suatu kerangka kerja untuk mendorong konsistensi di internal. Sebelum menggunakan *Bootstrap*, ada banyak library yang digunakan untuk pembangunan tampilan twitter sehingga menyebabkan inkonsistensi (rancu) dan menjadi beban maintenance [4].

MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (*database management system*) atau DBMS yang *multithread, multi-user*, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU *General Public License* (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

Tidak sama dengan proyek-proyek seperti Apache, dimana perangkat lunak dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya

masing-masing, MySQL dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia MySQL AB, dimana memegang hak cipta hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan MySQL AB adalah: David Axmark, Allan Larsson, dan Michael "Monty" Widenius. [3]

Perancangan

Pengacakan soal dengan metode LCG dilakukan melalui empat tahap. Penentuan jumlah soal yang diacak (*m*) merupakan tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian ini. Setelah itu dilakukan tahap penentuan nilai variabel faktor pengali (*a*). Tahap ketiga merupakan tahap penentuan variabel penambah (*b*). Tahap terakhir pengacakan soal dengan metode LCG adalah perhitungan kombinasi dari variabel *a, b*, dan *m*.

Untuk mengetahui batas dari hasil pengacakan dan pola yang terbentuk dilakukan uji coba terhadap variabel soal, yaitu 10,20,30,40. Dengan metode LCG didapatkan jumlah variabel yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2: Pola Pengacakan Terhadap Variabel Soal

NO	Jumlah Soal	Parameter			LCG
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>m</i>	
1	10	11	7	10	-3
2	20	21	17	20	-3,-17

Berdasarkan tabel 2 dapat disimpulkan bahwa jumlah pola yang terbentuk dipengaruhi terhadap variabel soal. Semakin banyak variabel soal yang digunakan maka jumlah pola yang terbentuk akan semakin banyak. Hasil pola pengacakan tersebut didapatkan dengan menghitung hasil acak dari setiap deret menggunakan metode LCG ditunjukkan pada tabel 3. Parameter yang digunakan dalam metode tersebut adalah *m* = 20, *a* = 21, dan *b* = 17, dengan **X₀** = 8.

Berikut adalah perhitungan **X_i** metode Liar Congruential Generator (LCG) :

Rumus : $X_i = (aX_{i-1} - 1 + b) \text{ mod } m$

$X_1 = ((21 \cdot 8) + 17) \text{ mod } 20$

$X_1 = 185 \text{ mod } 20$ $X_1 = 5$

$X_2 = ((21 \cdot 5) + 17) \text{ mod } 20$

$X_2 = 122 \text{ mod } 20$

$X_2 = 2$

$X_3 = ((21 \cdot 2) + 17) \text{ mod } 20$

$X_3 = 59 \text{ mod } 20$

$X_3 = 19$

Tabel 3: Hasil Perhitungan LCG

No	<i>i</i>	X_i	Pola Acak
1	0	8	-3
2	1	5	-3
3	2	2	-17
4	3	19	-3
5	4	16	-3
6	5	13	-3
7	6	10	-3
8	7	7	-3
9	8	4	-3
10	9	1	-17
11	10	18	-3
12	11	15	-3
13	12	12	-3
14	13	9	-3
15	14	6	-3
16	15	3	-3
17	16	0	-17
18	17	17	-3
19	18	14	-3
20	19	11	-3

$X_4 = ((21 \cdot 19) + 17) \text{ mod } 20$

$X_4 = 416 \text{ mod } 20$

$X_4 = 16$

$X_5 = ((21 \cdot 16) + 17) \text{ mod } 20$

$X_5 = 353 \text{ mod } 20$

$X_5 = 13$

$X_6 = ((21 \cdot 13) + 17) \text{ mod } 20$

$X_6 = 290 \text{ mod } 20$

$X_6 = 10$

$X_7 = ((21 \cdot 10) + 17) \text{ mod } 20$

$X_7 = 227 \text{ mod } 20$

$X_7 = 7$

$X_8 = ((21 \cdot 7) + 17) \text{ mod } 20$

$X_8 = 164 \text{ mod } 20$

$X_8 = 4$

$X_9 = ((21 \cdot 4) + 17) \text{ mod } 20$

$X_9 = 101 \text{ mod } 20$

$X_9 = 1$

$X_{10} = ((21 \cdot 1) + 17) \text{ mod } 20$

- $X_{10} = 38 \pmod{20}$
- $X_{10} = 18$
- $X_{11} = ((21 \cdot 18) + 17) \pmod{20}$
- $X_{11} = 395 \pmod{20}$
- $X_{11} = 15$
- $X_{12} = ((21 \cdot 15) + 17) \pmod{20}$
- $X_{12} = 332 \pmod{20}$
- $X_{12} = 12$
- $X_{13} = ((21 \cdot 12) + 17) \pmod{20}$
- $X_{13} = 269 \pmod{20}$
- $X_{13} = 9$
- $X_{14} = ((21 \cdot 9) + 17) \pmod{20}$
- $X_{14} = 206 \pmod{20}$
- $X_{14} = 6$
- $X_{15} = ((21 \cdot 6) + 17) \pmod{20}$
- $X_{15} = 143 \pmod{20}$
- $X_{15} = 3$
- $X_{16} = ((21 \cdot 3) + 17) \pmod{20}$
- $X_{16} = 80 \pmod{20}$
- $X_{16} = 0$
- $X_{17} = ((21 \cdot 0) + 17) \pmod{20}$
- $X_{17} = 17 \pmod{20}$
- $X_{17} = 17$
- $X_{18} = ((21 \cdot 17) + 17) \pmod{20}$
- $X_{18} = 374 \pmod{20}$
- $X_{18} = 14$
- $X_{19} = ((21 \cdot 14) + 17) \pmod{20}$
- $X_{19} = 311 \pmod{20}$
- $X_{19} = 11$

Tampilan Web Siswa

a. Tampilan Halaman Login



b. Tampilan Halaman Homen



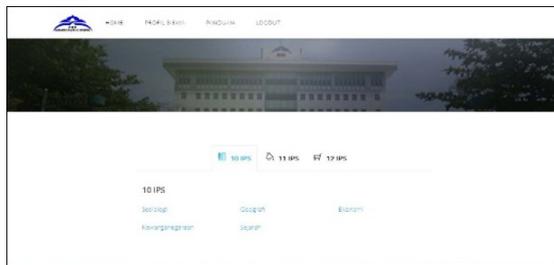
c. Tampilan Halaman Profil



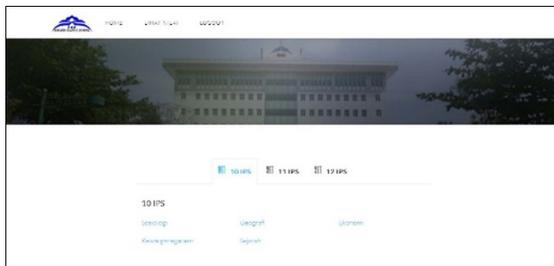
d. Tampilan Halaman Panduan



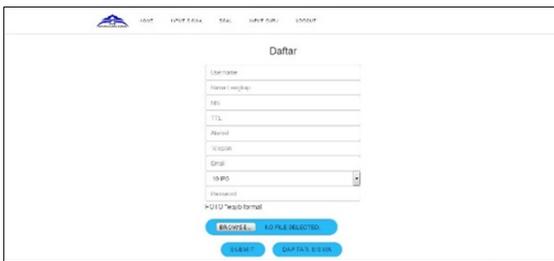
e. Tampilan Halaman Ujian



f. Tampilan Halaman Nilai



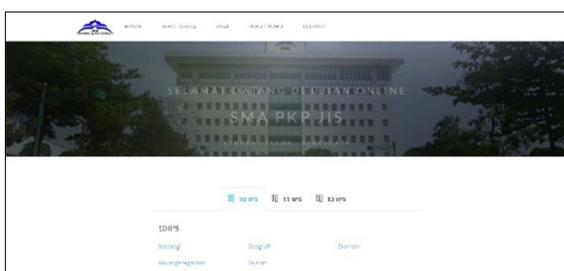
g. Tampilan Halaman Input Siswa



h. Tampilan Halaman Input Soal



i. Tampilan Halaman Lihat Soal



j. Tampilan Halaman Input Guru



Penutup

Aplikasi ujian online SMA PKP JIS adalah aplikasi berbasis *website* dibuat dengan metode *Linear Congruential Generator* (LCG), menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL untuk database. Metode *Linear Congruential Generator* digunakan untuk mengacak soal-soal ujian agar tidak terjadi kesamaan soal antara satu siswa dengan siswa lainnya.

Aplikasi ujian *online* berbasis *website* ini dibuat untuk mengurangi penggunaan kertas dalam setiap ujian dan mempercepat dalam pengolahan hasil ujian. Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan, aplikasi ujian *online* berbasis *website*

ini dapat berjalan dengan baik sesuai rancangan. Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas hasil yang didapatkan sudah sesuai dengan yang diharapkan. Dengan demikian Aplikasi Ujian *Online* Untuk SMA PKP JIS Dengan Metode *Linear Congruential Generator* (LCG) berbasis *Website* dapat menjadi salah satu alternatif selain metode ujian konvensional.

Pada bagian ini disampaikan lebih meningkatkan kinerja dari aplikasi ujian online berbasis website ini. Maka mengusulkan beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan, yaitu:

1. Adanya untuk tahap pengembangan tampilan dan tingkat keamanan diperkuat.
2. Diperlukan pemeliharaan data terutama yang berhubungan dengan database.
3. Mengembangkan kategori mata pelajaran dan kelas.

Daftar Pustaka

- [1] Ramadhan Andresta, "Perbandingan Algoritma Linear Congruential Generators, BlumBlumShub, dan Mersenne Twister untuk Membangkitkan Bilangan Acak Semu", Tersedia : <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Kriptografi/2006-2007/Makalah2/Makalah-005.pdf>, Diakses 06 Juli 2017, 2017
- [2] Anonim, "Sejarah Singkat Dan Keunggulan SMA PKP JIS", Tersedia : <http://smakpjis.sch.id/page-sejarah-singkat-dan-keunggulan.html>, Diakses 06 Juli 2017, 2017
- [3] Friends, "Apache. XAMPP Apache+ MySQL+ PHP+ Perl", Apache Friends, 2014
- [4] Royhan Nahado, "Cara Membuat Website Cantik dan Mudah", Diakses 6 Juli 2017, dari Books Google, 2005