

# Implementasi *Computer Based Test* Pada SMP PGRI Se-Gugus V Kecamatan Cileungsi Kabupaten Bogor

Somantri<sup>1</sup>, deshinta.arrovadewi<sup>2</sup>, jelita.asian<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Nusa Putra

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Nusa Putra

\*e-mail: [somantri@nusaputra.ac.id](mailto:somantri@nusaputra.ac.id)<sup>1</sup>, [deshinta.arrovadewi@nusaputra.ac.id](mailto:deshinta.arrovadewi@nusaputra.ac.id)<sup>2</sup>, [jelita.asian@nusaputra.ac.id](mailto:jelita.asian@nusaputra.ac.id)<sup>3</sup>

## Abstract

*The importance of applying Information Technology in various sectors is a challenge for each institution, as well as in the education environment at the junior high school level, the application of Information Technology for evaluating learning activities as a measure of understanding of the learning material that has been obtained. Evaluation of learning at the junior high school level is usually carried out at least 2 (two) assessments, namely the Mid Semester Assessment (PTS) and the Year End Assessment (PAT). Within the Cileungsi branch of PGRI itself, it has 6 (six) working areas or clusters, namely Cluster I, Cluster II, Cluster III, Cluster IV and Cluster V, Cluster VI, in the implementation of this service it is carried out in Cluster V. At PGRI level Cluster V Kec. Cileungsi Kab. Bogor which houses 10 (ten) Junior High Schools (SMP) whose assessments still use paper-based tests (Paper Based Tests), but in accordance with the demands and needs of the implementation of the Computer Based Test (CBT) will be implemented for the first time in the implementation of the Mid Semester Assessment (PTS). ) Academic Year 2022/2023. The implementation of the Computer Based Test (CBT) has been carried out by PGRI Middle Schools in Cluster V, Kec. Bogor Cileungsi Regency has 8 (eight) schools, namely SMP PGRI Surya Kencana, SMP PGRI Klapanunggal, SMP PGRI Gandoang, SMP PGRI Bojong, SMP PGRI Jonggol, SMP PGRI Lulut, SMP PGRI Tanjungsari, SMP PGRI Sukamakmur with a total of 3,400 students. In its implementation using 2 (two) Servers and using laptops, computers and cellphones as clients used by participants and carried out for 6 (six) days.*

**Keywords:** *Evaluation, Computer Based Test, CBT, SMP PGRI Gugus V, Cileungsi,*

## Abstrak

*Pentingnya penerapan Teknologi Informasi diberbagai sector merupakan tantangan tersendiri bagi setiap institusi, begitupun di lingkungan Pendidikan ditingkat SMP, penerapan Teknologi Informasi untuk evaluasi kegiatan pembelajaran sebagai tolak ukur pemahaman terhadap materi pembelajaran yang telah didapat. Evaluasi pembelajaran pada tingkat SMP biasanya dilakukan sekurang-kurangnya 2 (dua) penilaian yaitu Penilaian Tengah Semester (PTS) dan Penilaian Akhir Tahun (PAT). Dilingkungan PGRI cabang Cileungsi sendiri memiliki 6 (enam) wilayah kerja atau gugus, yaitu Gugus I, Gugus II, Gugus III, Gugus IV dan Gugus V, Gugus VI, pada pelaksanaan pengabdian ini dilakukan pada Gugus V. Di PGRI tingkat Gugus V Kec. Cileungsi Kab. Bogor yang menaungi 10 (sepuluh) Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang pelaksanaan penilaiannya masih menggunakan Ujian berbasis kertas (Paper Based Test), namun sesuai dengan tuntutan dan kebutuhan penerapan Computer Based Test (CBT) mulai diterapkan perdana pada pelaksanaan Penilaian Tengah Semester (PTS) Tahun Pelajaran 2022/2023. Pada implementasi Computer Based Test (CBT) ini telah dilakukan oleh sekolah SMP PGRI se Gugus V Kec. Cileungsi Kabupaten Bogor sebanyak 8 (delapan) Sekolah yaitu SMP PGRI Surya Kencana, SMP PGRI Klapanunggal, SMP PGRI Gandoang, SMP PGRI Bojong, SMP PGRI Jonggol, SMP PGRI Lulut, SMP PGRI Tanjungsari, SMP PGRI Sukamakmur sebanyak 3.400 Siswa. Pada pelaksanaannya menggunakan 2 (dua) Server dan menggunakan laptop, komputer dan handphone sebagai client yang digunakan oleh peserta dan dilaksanakan selama 6 (enam) hari.*

**Kata kunci:** *Penilaian , Ujian berbasis Komputer, CBT, SMP PGRI Gugus V, Cileungsi,*

## 1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan Teknologi informasi dilingkungan Pendidikan sudah sangat dibutuhkan, Salah satunya yaitu untuk kegiatan Evaluasi atau penilaian sebagai tolak ukur pemahaman bagi siswa dalam menerima materi pembelajaran. Penilaian telah menjadi salah satu cara yang efektif untuk mengukur tingkat pencapaian pembelajaran siswa di Sekolah, seperti ujian harian/mingguan/bulanan, Penilaian Tengah Semester (PTS) dan Penilaian Akhir Tahun (PAT). Dengan melaksanakan penilaian ini, peserta didik atau siswa diharapkan dapat mengetahui sejauh mana mereka telah memahami konsep-konsep pelajaran yang terkandung dari mata pelajaran yang sedang ditempuhnya. Selain itu, guru sebagai tenaga

pendidik pun dengan pelaksanaan penilaian dapat menjadikan bahan untuk mengevaluasi tingkat keberhasilan proses pembelajaran yang telah disampaikan selama ini. Penilaian itu sendiri merupakan proses atau kegiatan yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi terkait hasil dari proses belajar untuk keputusan berdasarkan kriteria dan pertimbangan tertentu yang dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan [1][2].

Yayasan PGRI di Kabupaten Bogor, membina beberapa sekolah-sekolah khususnya sekolah Menengah Pertama (SMP) melalui pembagian gugus. Dilingkungan PGRI cabang Cileungsi sendiri memiliki 6 (enam) wilayah kerja atau gugus, yaitu Gugus I, Gugus II, Gugus III, Gugus IV dan Gugus V, Gugus VI, pada pelaksanaan pengabdian yaitu implementasi *Computer Based Test* (CBT) ini dilakukan pada Gugus V. Di PGRI tingkat Gugus V Kec. Cileungsi Kab. Bogor yang menaungi 10 (sepuluh) Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang sebelumnya masih menggunakan Ujian berbasis kertas (*Paper Based Test*) yaitu, SMP PGRI Surya Kencana, SMP PGRI Klapanunggal, SMP PGRI Gandoang, SMP PGRI Bojong, SMP PGRI Jonggol, SMP PGRI Lulut, SMP PGRI Tanjungsari, SMP PGRI Sukamakmur dengan total sebanyak 3.400 Siswa.

Selama ini, Ujian Harian/Mingguan/Bulanan, Penilaian Tengah Semester (UTS) dan Penilaian Akhir Tahun (PAT) di lingkungan Sekolah PGRI masih bersifat konvensional dengan menggunakan kertas dan pulpen (*Paper based test*). Ujian berbasis kertas atau *paper based test* yaitu pola penilaian yang dilakukan dalam bentuk pengerjaan soal ujian tertulis dengan format kertas dan pensil[3]. Ujian yang bersifat konvensional ini masih memiliki berbagai masalah yakni: rawan terhadap tindakan kecurangan, membutuhkan waktu yang cukup lama dalam mempersiapkan naskah soal, soal-soal acap kali berulang dari waktu ke waktu, dan hasil ujiannya sering kali lama diperoleh sehingga dirasakan kurang efektif dan kurang efisien.

Dari masalah tersebut, dengan memanfaatkan Teknologi Informasi, salah satu solusi dalam mengatasi masalah tersebut yaitu dibangun suatu sistem aplikasi ujian berbasis komputer atau *Computer Based Test* (CBT) hal ini juga didukung dengan keinginan yang besar dari seluruh elemen khususnya para pengurus dan kepala sekolah-kepala sekolah SMP PGRI di Gugus V Kecamatan Cileungsi Kab. Bogor agar proses ujian dapat berlangsung secara efisien, efektif, aman, akurat dan cepat. Ujian berbasis komputer atau *Computer Based Test* ialah pelaksanaan ujian yang dikerjakan menggunakan komputer atau *smartphone* sebagai media utamanya dan tidak memerlukan kertas, pena untuk menjawab pertanyaannya Soal tertulis secara digital[4].

## 2. METODE

Metode pendekatan yang di tawarkan pada pelaksanaan pengabdian masyarakat ini adalah dengan pendekatan *User Centered Design* (UCD). *User Centered Design* (UCD) memiliki konsep bahwa *user* sebagai pusat dari proses pengembangan sistem, dan tujuan/sifat-sifat, konteks dan lingkungan sistem semua didasarkan dari pengalaman pengguna[5]. Pendekatan ini dilakukan untuk memfasilitasi pengguna sistem dalam menerapkan apa yang mereka inginkan. Aktivitas yang dilakukan meliputi wawancara, observasi dalam rangka untuk menganalisis kebutuhan aplikasi.

### 2.1. Wawancara

Wawancara merupakan percakapan yang terjadi antara dua orang yang salah satunya bertujuan untuk menggali dan mendapatkan informasi untuk suatu tujuan tertentu. Dalam proses wawancara dimungkinkan terjadinya wawancara interaktif antara penulis dan informan. Untuk mendukung pencarian data maka dalam penelitian ini penulis menggunakan jenis wawancara tidak terstruktur atau terbuka, dimana penulis tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya. Penulis berusaha mendapatkan informasi awal mengenai berbagai isu atau permasalahan mengenai permasalahan penilaian yang saat ini dilaksanakan, kemudian mengidentifikasi kebutuhan sistem dan juga kebutuhan sistem. Wawancara dilakukan terhadap pihak-pihak terkait, diantaranya pengurus Yayasan PGRI Kec. Cileungsi, Pengurus Gugus V Kec. Cileungsi, SMP-SMP di lingkungan GUGUS V Kec. Cileungsi Kab. Bogor[6].

## 2.2. Observasi

Pengumpulan data dalam pengabdian ini juga didukung dengan observasi. Observasi sebagai suatu proses melihat, mengamati dan mencermati serta merekam perilaku secara sistematis untuk suatu tujuan tertentu. Observasi ialah suatu kegiatan mencari data yang dapat digunakan untuk memberikan suatu kesimpulan. Dalam pelaksanaan observasi penulis melakukan observasi ke lapangan dengan melihat secara langsung situasi dan kondisi infrastruktur yang ada pada beberapa sekolah yang akan melaksanakan *Computer Based Test (CBT)*[7].

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

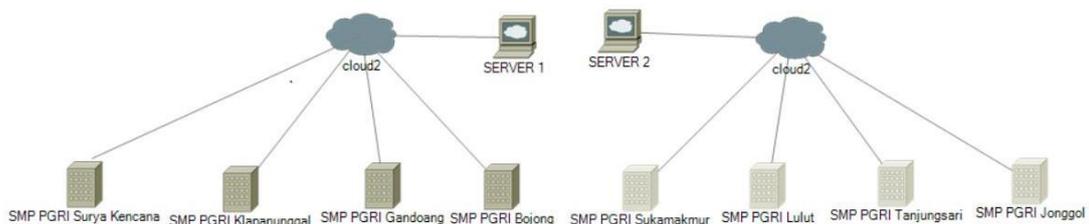
### 3.1. Topologi Jaringan

Pada pelaksanaan *Computer Based Test (CBT)* dilingkungkan gugus V ini dengan jumlah user 3400 siswa, menggunakan 2 (dua) unit Server dengan Spesifikasi dibawah ini :

Tabel 1. Spesifikasi Server

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| <b>CPU</b>      | 6 Core    |
| <b>RAM</b>      | 8 GB      |
| <b>Storage</b>  | 160 GB    |
| <b>Transfer</b> | Unlimited |

Dalam pembagian user, beban server di bagi 2 yaitu 1 server melayani +- 1700 siswa/client, client menggunakan smartphone, laptop dan juga Personal Computer (PC) Dan berikut topologi dalam Pelaksanaan *Computer Based Test (CBT)*



Gambar 1. Topologi Implementasi pelaksanaan CBT

### 3.2. Tampilan Aplikasi

Pada aplikasi yang telah dirancang dalam *Computer Based Test (CBT)* ini terdiri dari 3 (tiga) user yang terlibat yaitu :

- a. User Admin
- b. User Operator
- c. User Siswa

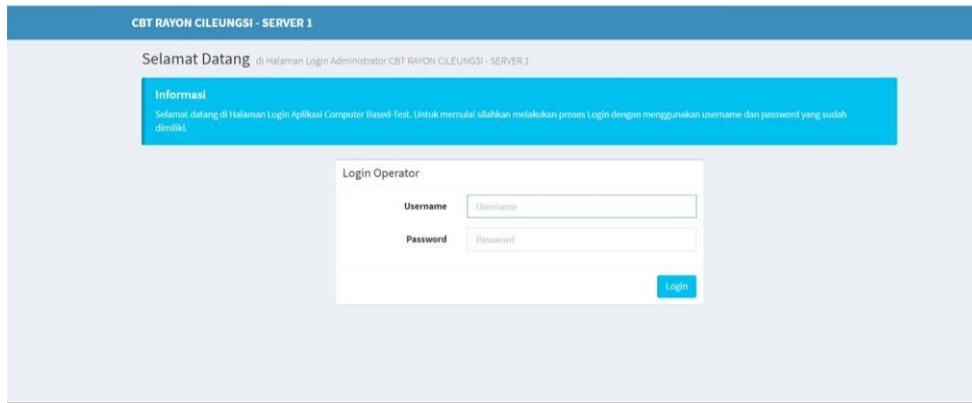
#### a. Tampilan User admin

User admin merupakan user tertinggi dalam hak akses pada aplikasi CBT ini, admin dapat membuat pengaturan user baik menambah user operator atau user siswa, mengatur data tes, laporan dan yang lainnya.

#### b. User Operator

User operator merupakan user yang dibuat untuk masing-masing operator sekolah, nantinya operator sekolah ini dapat mengelola data kelas, data siswa, data mata pelajaran dan cetak kartu, selain itu user operator juga dapat mencetak hasil test yang telah dilakukan oleh siswa.

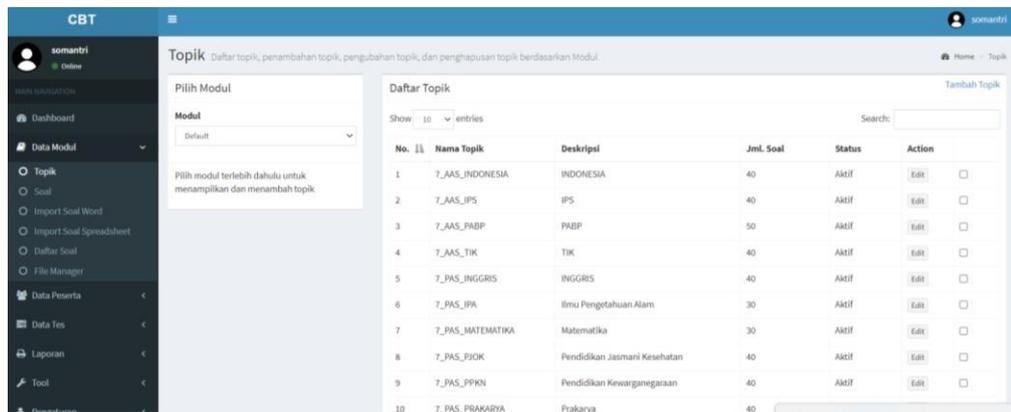
#### 1. Login



Gambar 2. Halaman Login admin/operator

2. Menu Topik/Mata Pelajaran

Menu Topik/mata pelajaran digunakan untuk membedakan setiap soal berdasarkan Mata Pelajaran yang akan diujikan..

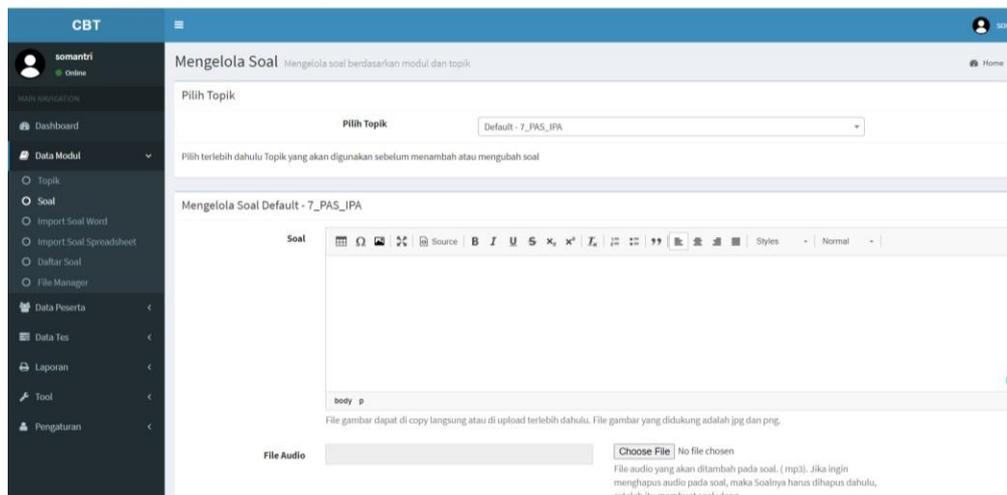


Gambar 3. Halaman Kelola Daftar Mata Pelajaran

3. Menu Soal

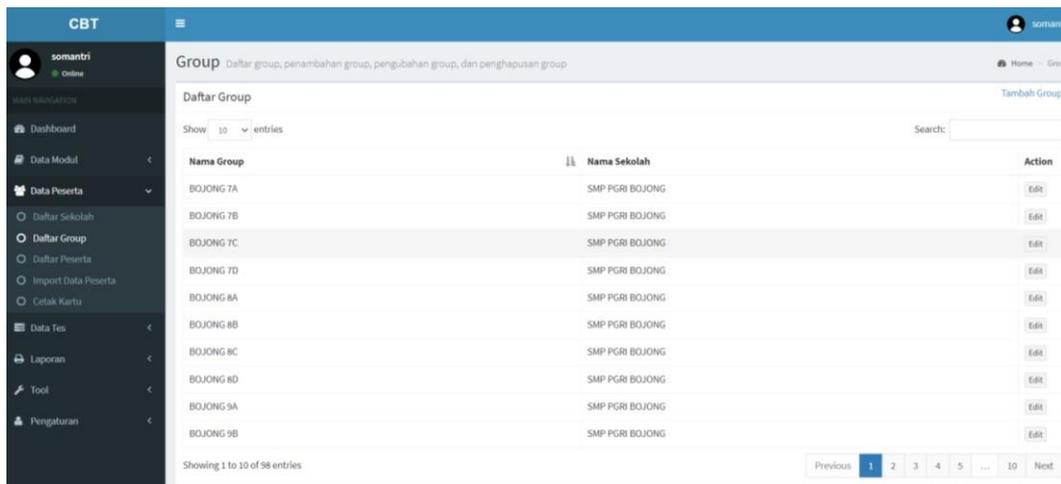
Menu soal digunakan untuk mengelola soal, jenis soal dapat menggunakan Pilihan Ganda dan juga Essay, selain itu unuk penambahan soal bisa dilakukan dengan 3(tiga) cara yaitu dengan menginput soal secara manual, mengimport soal dari microsoft word atau Microsoft excel, tentunya untuk kedua format Microsoft word dan Microsoft excel harus mengikuti formattemplate yang telah disediakan.

Gambar 4. Halaman Soal



4. Menu Daftar Group / Kelas

Menu ini digunakan untuk membedakan peserta Tes berdasarkan kelompok tertentu, misal digunakan untuk memisahkan berdasarkan Kelas ataupun Jurusan.

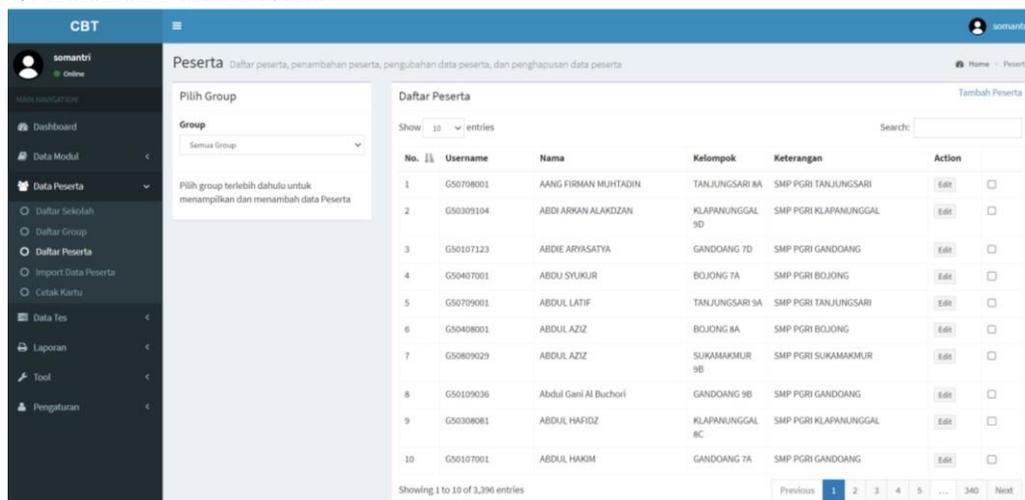


Gambar 5. Halaman Group/Kelas

5. Menu Daftar Peserta

Digunakan untuk mengelola daftar peserta tes atau siswa, daftar peserta dapat difilter berdasarkan group/kelas yang telah dibuat sebelumnya. Untuk menginput peserta tes ini juga dapat dilakukan dengan cara mengimport langsung dari template format spreadsheet atau Microsoft excel.

Gambar 6. Halaman Daftar Peserta



6. Menu Cetak Kartu

Digunakan untuk mencetak kartu peserta tes yang didalamnya berisi mengenai identitas siswa, kelas, username dan password untuk login.

| CBT PGRI GUGUS V - SERVER 2  | CBT PGRI GUGUS V - SERVER 2   | CBT PGRI GUGUS V - SERVER 2  | CBT PGRI GUGUS V - SERVER 2   |
|--|---|--|---|
| Nama : ABDU SYUKUR<br>Username : G50407001<br>Password : QCV4H4<br>Grup : BOJONG 7A<br>Keterangan : SMP PGRI BOJONG          | Nama : ABDUL KOHAR<br>Username : G50407002<br>Password : QCV4H4<br>Grup : BOJONG 7A<br>Keterangan : SMP PGRI BOJONG           | Nama : ABILAL PRADIPTA<br>Username : G50407003<br>Password : C702T7R<br>Grup : BOJONG 7A<br>Keterangan : SMP PGRI BOJONG | Nama : ADAM SASMITA<br>Username : G50407004<br>Password : Q2Q2H1<br>Grup : BOJONG 7A<br>Keterangan : SMP PGRI BOJONG          |
| Nama : ADINDA PUTRI SAWALJA<br>Username : G50407005<br>Password : YP5E4Y<br>Grup : BOJONG 7A<br>Keterangan : SMP PGRI BOJONG | Nama : ADIRA NAVINDA SUGIONO<br>Username : G50407006<br>Password : M9BZLJ<br>Grup : BOJONG 7A<br>Keterangan : SMP PGRI BOJONG | Nama : AGUNG JAYADI<br>Username : G50407007<br>Password : 49ZUBA<br>Grup : BOJONG 7A<br>Keterangan : SMP PGRI BOJONG     | Nama : ADIL PUTRA CHORUJAWAN<br>Username : G50407008<br>Password : UZLXAB<br>Grup : BOJONG 7A<br>Keterangan : SMP PGRI BOJONG |
| Nama : AISAH<br>Username : G50407009<br>Password : HV88IX<br>Grup : BOJONG 7A<br>Keterangan : SMP PGRI BOJONG                | Nama : ALBA RAMADAN<br>Username : G50407010<br>Password : 24XH5X<br>Grup : BOJONG 7A<br>Keterangan : SMP PGRI BOJONG          | Nama : ALDI EJIANTO<br>Username : G50407011<br>Password : YB9UK7<br>Grup : BOJONG 7A<br>Keterangan : SMP PGRI BOJONG     | Nama : ALDINO EVANDER<br>Username : G50407012<br>Password : 7D5TMJ<br>Grup : BOJONG 7A<br>Keterangan : SMP PGRI BOJONG        |
| Nama : ALDO FIRMANSYAH<br>Username : G50407013<br>Password : BWP5WV<br>Grup : BOJONG 7A<br>Keterangan : SMP PGRI BOJONG      | Nama : ALFARISI<br>Username : G50407014<br>Password : V3ETW9<br>Grup : BOJONG 7A<br>Keterangan : SMP PGRI BOJONG              | Nama : ALIYA FITRIYA<br>Username : G50407015<br>Password : R7QEYZ<br>Grup : BOJONG 7A<br>Keterangan : SMP PGRI BOJONG    | Nama : AMELIA PUTRI RAHAYU<br>Username : G50407016<br>Password : P96YVZ<br>Grup : BOJONG 7A<br>Keterangan : SMP PGRI BOJONG   |

Gambar 7. Cetak Kartu

7. Menu Data Tes

Digunakan untuk mengelola pelaksanaan test, kapan test akan dilaksanakan, dan soal mana yang akan di rilis serta berapa lama durasi dalam pelaksanaan test, semua yang berhubungan dengan pelaksanaan test di atur pada menu ini

| No. | Waktu Mulai         | Waktu     | Nama Tes               | Group           | Nama User           | Poin   | Status  |
|-----|---------------------|-----------|------------------------|-----------------|---------------------|--------|---------|
| 1   | 2022-12-10 07:40:34 | 90 menit  | S2_TKN_AAS_INFORMATIKA | KLAPANUNGGAL 7A | KHANZA FUZNA MALIHA | 100.00 | Selesai |
| 2   | 2022-12-05 07:46:35 | 90 menit  | S2_9_AAS_PABP          | KLAPANUNGGAL 9D | SYERAH WINANDA      | 100.00 | Selesai |
| 3   | 2022-12-05 07:57:05 | 90 menit  | S2_9_AAS_PABP          | KLAPANUNGGAL 9F | ADEN ABIANSYAH      | 100.00 | Selesai |
| 4   | 2022-12-05 07:57:03 | 90 menit  | S2_9_AAS_PABP          | KLAPANUNGGAL 9F | AHMAD DJAZULI       | 100.00 | Selesai |
| 5   | 2022-12-05 07:54:20 | 90 menit  | S2_9_AAS_PABP          | GANDOANG 9A     | EDAH                | 100.00 | Selesai |
| 6   | 2022-12-08 07:35:34 | 120 menit | S2_TKN_AAS_B_INGGRIS   | KLAPANUNGGAL 7A | NAURA FAUZIYYAH     | 97.50  | Selesai |

Gambar 8. Halaman Data Test

8. Menu Hasil Test

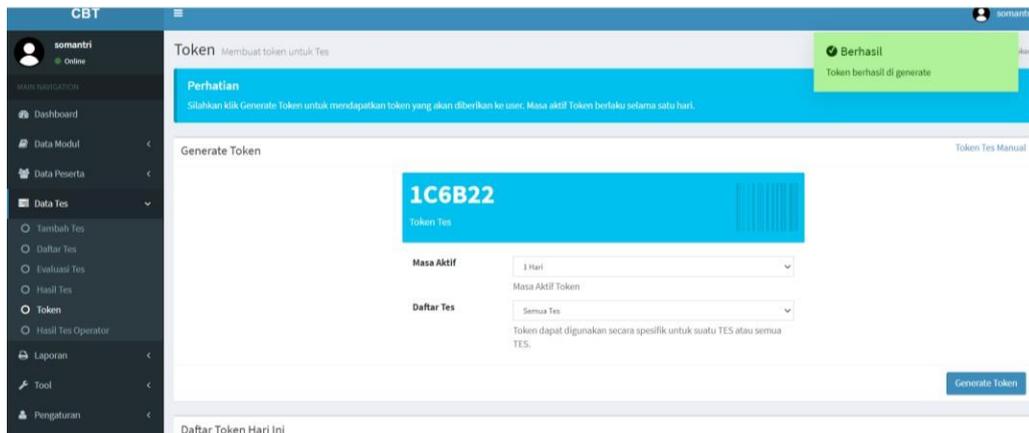
Hasil Tes menampilkan secara realtime semua jawaban yang sudah dijawab oleh peserta.

| No. | Waktu Mulai         | Waktu     | Nama Tes                  | Group           | Nama User                     | Poin   | Status  |
|-----|---------------------|-----------|---------------------------|-----------------|-------------------------------|--------|---------|
| 1   | 2022-12-10 07:40:34 | 90 menit  | S2_TKN_AAS_INFORMATIKA    | KLAPANUNGGAL 7A | KHANZA FUZNA MALIHA           | 100.00 | Selesai |
| 2   | 2022-12-05 07:46:35 | 90 menit  | S2_9_AAS_PABP             | KLAPANUNGGAL 9D | SYERAH WINANDA                | 100.00 | Selesai |
| 3   | 2022-12-05 07:57:05 | 90 menit  | S2_9_AAS_PABP             | KLAPANUNGGAL 9F | ADEN ABIANSYAH                | 100.00 | Selesai |
| 4   | 2022-12-05 07:57:03 | 90 menit  | S2_9_AAS_PABP             | KLAPANUNGGAL 9F | AHMAD DJAZULI                 | 100.00 | Selesai |
| 5   | 2022-12-05 07:54:20 | 90 menit  | S2_9_AAS_PABP             | GANDOANG 9A     | EDAH                          | 100.00 | Selesai |
| 6   | 2022-12-08 07:35:34 | 120 menit | S2_TKN_AAS_B_INGGRIS      | KLAPANUNGGAL 7A | NAURA FAUZIYYAH               | 97.50  | Selesai |
| 7   | 2022-12-10 13:13:44 | 90 menit  | SIANG_TKN_AAS_INFORMATIKA | KLAPANUNGGAL 7E | AZZAHRA KAMILA NI'AMI         | 97.50  | Selesai |
| 8   | 2022-12-05 13:25:15 | 90 menit  | SIANG_TKN_AAS_PABP        | KLAPANUNGGAL 7F | ADE SYIFA FITRIYANINGSIH      | 97.50  | Selesai |
| 9   | 2022-12-05 13:26:28 | 90 menit  | SIANG_TKN_AAS_PABP        | KLAPANUNGGAL 7F | NABILA SYARIFANI              | 97.50  | Selesai |
| 10  | 2022-12-10 13:10:03 | 90 menit  | SIANG_TKN_AAS_INFORMATIKA | KLAPANUNGGAL 7F | NABILA SYARIFANI              | 97.50  | Selesai |
| 11  | 2022-12-08 15:34:10 | 90 menit  | SIANG_8_AAS_SENIBUDAYA    | KLAPANUNGGAL 8B | ARNOLDUS JANSSEN AL ATHUR ALI | 97.50  | Selesai |
| 12  | 2022-12-05 07:52:06 | 90 menit  | S2_9_AAS_PABP             | KLAPANUNGGAL 9B | MEGA LESTARI                  | 97.50  | Selesai |
| 13  | 2022-12-05 07:50:47 | 90 menit  | S2_9_AAS_PABP             | KLAPANUNGGAL 9B | MUHAMMAD ZAFFRAN AZ-ZAHRAN    | 97.50  | Selesai |

Gambar 9. Halaman Hasil Test

9. Menu Token

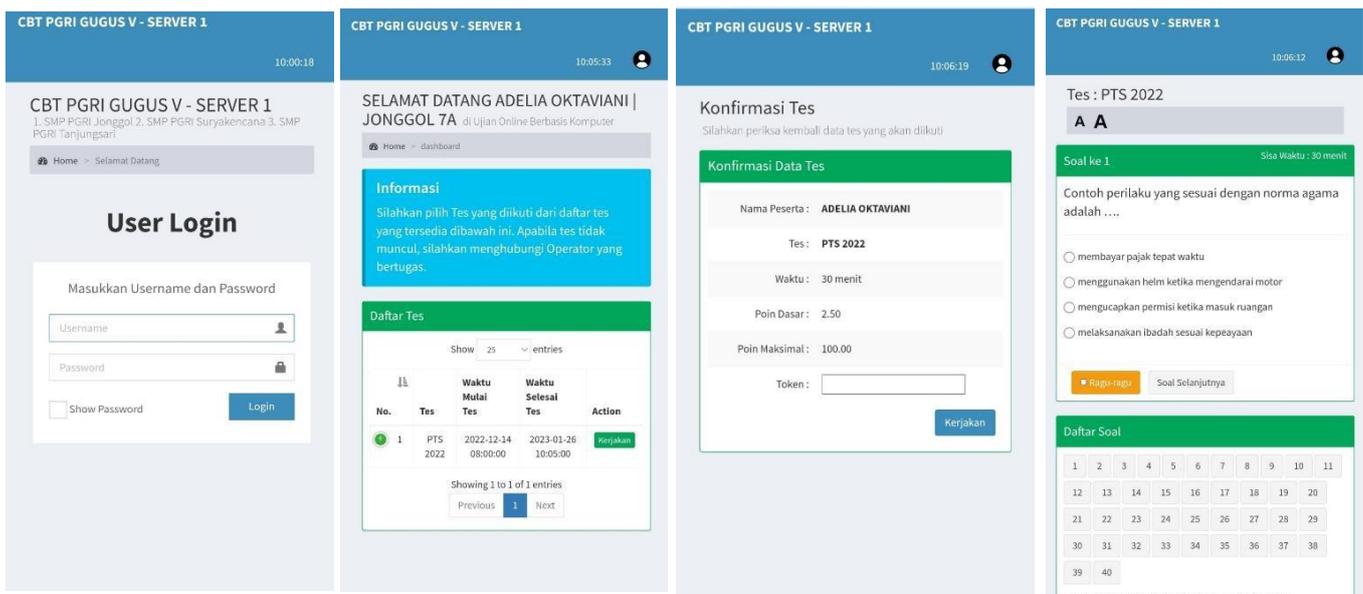
Digunakan untuk megenerate token test, token ini digunakan untuk menverifikasi atau mengunci saat pelaksanaan test, nantinya peserta yang sudah login dan sudah memilih mata pelajaran test, tidak akan dapat melaksanakan test sebelum mengisi token yang telah disediakan. Token ini dibuat generate secara acak dan operator dapat mempublish token ini dengan pemilihan masa berlaku token, yaitu 5 menit, 30 menit, 60 menit, hingga 1 hari



Gambar 10. Menu Token

b. User Siswa

Pada tahap ini peserta dalam hal ini ada siswa harus melakukan login terlebih dahulu dengan mengisi username dan password yang telah disediakan oleh panitia sebelumnya, *username* setiap siswa bersifat unik. Kemudian setelah login siswa akan diarahkan memilih mata pelajaran yang akan dilaksanakan, kemudian siswa harus memasukkan token yang telah sediakan oleh operator



Gambar 11. Tampilan Aplikasi pada user peserta

#### 4. KESIMPULAN

Aplikasi *Computer Based Test* (CBT) telah digunakan pada pelaksanaan Penilaian Tengah Semester (PTS) di lingkungan Yayasan PGRI Gugus V Kec. Cileungsi Kab. Bogor sebanyak 8 (delapan) sekolah dengan total siswa 3.400 siswa dengan menggunakan 2 (dua) server. Sistem ini membantu civitas sekolah khususnya peserta didik dalam mengukur kemampuan secara lebih objektif/lebih terukur, mengurangi penggunaan kertas ujian dan juga membantu tenaga pendidik atau guru dalam mengelola ujian dengan mudah dan cepat serta memberi penghematan waktu dalam pemeriksaan perolehan hasil ujian yang nantinya semakin efisien dan efektif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arends, I., R. (2007). *Learning to Teach*. New York: McGraw Hill Companies. Penerjemah Helly Prajitno Soetjipto & Sri Nulyatini Soetjipto. 2008. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Arifin, Z. (2009). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Assessment Reform Group. (2002). *Testing, Motivation and Learning*. ARG- Nuffield Foundation-EPPI Centre.
- Amborowati, A., 2012. *Rancangan Sistem Pameran Online menggunakan Metode UCD ( User Centered Design)*. STMIK AMIKOM.
- Sugiono, (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Herdiansyah, Haris., (2010). *Metode Penelitian Kualitatif untuk Ilmu-ilmu Sosial*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Kirschner, S., Borowski, A., Fischer, H.E., Gess-Newsome, J., & Aufschnaiter, V.C. (2016). *Developing and Evaluating a Paper and Pencil Test to Assess Components of Physicsteachers' Pedagogical Content Knowledge*. *International Journal of Science Education*, 38(8), 1343–1372.
- Djemari, Mardapi. (2012). *Pengukuran Penilaian & Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta : Nuha Medika.
- Fauzan, Fakhri & Mukminan. (2019). *Efektivitas Tryout Ujian Nasional Berbasis Computer-Based Test untuk Mendukung Kesiapan dalam Menghadapi UNBK*. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 6(1), 56-68.
- Musliyana, Z., & Helinda, A. (2022). *IMPLEMENTASI COMPUTER BASED TEST ( CBT ) SIMAJ PADA FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS UBUDIYAH INDONESIA*
- Implementation of Computer Based Test ( CBT ) SiMAJ at the Computer Science faculty of Ubudiyah Indonesia University*. 4(1), 4–7.