



## Rancang Bangun Sistem Aplikasi Ujian Akhir Sekolah Berbasis Jaringan Client Server Menggunakan Topologi Bus

Yuda Samudra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang  
[dosen02623@unpam.ac.id](mailto:dosen02623@unpam.ac.id)

### Abstract

The implementation of the final school exam at SMK Al Amanah has so far been carried out manually using paper, which causes various problems such as wasting time, risk of losing documents, and difficulties in the process of correction and recapitulation of grades. These problems encourage the need for the application of information technology in supporting learning evaluation activities. This research aims to design and build a client-server network-based school exam system with an efficient and affordable bus topology. This system was developed to increase the effectiveness of the exam and minimize errors in the assessment process. The methods used in this study include the stages of system design, software development using the PHP programming language and MySQL database, and the implementation of local networks using a simple and cost-effective bus topology. The system consists of a single main server that manages questions and exam result data, as well as several client computers that are used by students to work on questions simultaneously. The results of the implementation show that the digital system is able to significantly cut correction time. Based on a trial conducted on 30 test takers, manual correction time takes an average of 3–5 minutes per student, while the digital system only takes less than 10 seconds per student to display the exam results automatically. The test results show that the system can run well in a local network environment with a bus topology, where students can access the questions and take the exam simultaneously without any significant obstacles. In addition, the time of correction and recap of values becomes faster and more accurate. With this system, the exam process at SMK Al Amanah becomes more efficient, safe, and organized.

Keywords: *Client – Server, Local Network, SMK Al Amanah, Bus Topology, School Exam*

### Abstrak

Pelaksanaan ujian akhir sekolah di SMK Al Amanah selama ini masih dilakukan secara manual dengan menggunakan kertas, yang menyebabkan berbagai permasalahan seperti pemborosan waktu, risiko kehilangan dokumen, serta kesulitan dalam proses koreksi dan rekapitulasi nilai. Permasalahan tersebut mendorong perlunya penerapan teknologi informasi dalam mendukung kegiatan evaluasi pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem ujian sekolah berbasis jaringan client-server dengan topologi bus yang efisien dan terjangkau. Sistem ini dikembangkan untuk meningkatkan efektivitas pelaksanaan ujian serta meminimalisir kesalahan dalam proses penilaian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tahapan perancangan sistem, pengembangan perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL, serta implementasi jaringan lokal menggunakan topologi bus yang sederhana dan hemat biaya. Sistem ini terdiri dari satu server utama yang mengelola soal dan data hasil ujian, serta beberapa komputer client yang digunakan oleh siswa untuk mengerjakan soal secara serempak. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem digital mampu memangkas waktu koreksi secara signifikan. Berdasarkan uji coba yang dilakukan pada 30 peserta ujian, waktu koreksi secara manual membutuhkan rata-rata 3–5 menit per siswa, sedangkan sistem digital hanya membutuhkan kurang dari 10 detik per siswa untuk menampilkan hasil ujian secara otomatis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik dalam lingkungan jaringan lokal dengan topologi bus, di mana siswa dapat mengakses soal dan mengerjakan ujian secara bersamaan tanpa kendala berarti. Selain itu, waktu koreksi dan rekap nilai menjadi lebih cepat dan akurat. Dengan adanya sistem ini, proses ujian di SMK Al Amanah menjadi lebih efisien, aman, dan terorganisir.

Kata kunci: *Client – Server, Jaringan Lokal, SMK Al Amanah, Topologi Bus, Ujian Sekolah*



## 1. Pendahuluan

Pelaksanaan ujian akhir merupakan bagian penting dalam sistem pendidikan sebagai sarana evaluasi terhadap pencapaian belajar siswa. Di era digital saat ini, integrasi teknologi informasi dalam dunia pendidikan menjadi sebuah kebutuhan yang mendesak [1]. Sayangnya, banyak sekolah masih mengandalkan sistem ujian manual berbasis kertas yang memerlukan banyak sumber daya, baik dari segi waktu, tenaga, maupun biaya. SMK Al Amanah merupakan salah satu institusi pendidikan yang hingga saat ini masih menyelenggarakan ujian secara konvensional. Hal ini menimbulkan berbagai kendala, seperti keterlambatan dalam proses koreksi, potensi kehilangan dokumen, serta pemborosan alat tulis. Permasalahan utama yang muncul dari sistem ujian manual adalah kurangnya efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan hasil ujian. Proses koreksi dan rekapitulasi nilai yang memakan waktu lama dapat menghambat pengambilan keputusan oleh pihak sekolah. Selain itu, penggunaan kertas dalam jumlah besar juga tidak ramah lingkungan dan meningkatkan beban kerja guru [2]. Di sisi lain, keterbatasan infrastruktur jaringan yang dimiliki sekolah seringkali menjadi hambatan dalam mengimplementasikan sistem ujian berbasis digital. Sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut, penelitian ini merancang dan membangun sistem ujian sekolah berbasis jaringan dengan arsitektur client-server menggunakan topologi bus. Sistem ini memungkinkan pelaksanaan ujian secara digital melalui komputer client yang terhubung ke satu server pusat [3]. Server bertugas mengelola soal, jawaban, dan hasil ujian siswa secara otomatis, sehingga proses evaluasi menjadi lebih cepat dan akurat. Penggunaan topologi bus dipilih karena kesederhanaannya dalam implementasi dan efisiensi biaya, sangat sesuai dengan kondisi fasilitas jaringan yang dimiliki oleh SMK Al Amanah.

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas penerapan sistem ujian berbasis komputer dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi pelaksanaan ujian. Misalnya, penelitian oleh Rizal menyatakan bahwa sistem ujian berbasis web mampu memangkas waktu koreksi hingga 70% dibandingkan sistem manual [4]. Sementara itu, dalam penelitian oleh Satria, sistem ujian berbasis client-server terbukti mampu mengurangi risiko kesalahan koreksi dan manipulasi data nilai siswa. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan sistem serupa berpotensi memberikan dampak positif dalam konteks pendidikan [5].

Metode client-server dalam arsitektur jaringan dipilih karena mampu membagi beban kerja antara server dan client secara efisien. Server berfungsi sebagai pusat kendali utama yang menyimpan dan mengelola data, sementara client bertugas menampilkan soal dan

menerima input dari pengguna [6]. Pendekatan ini memungkinkan sistem berjalan secara sinkron dan terpusat, mempermudah pengawasan dan pengelolaan data oleh administrator [7]. Selain itu, metode ini telah terbukti stabil dan efektif digunakan dalam berbagai sistem skala kecil hingga menengah. Penggunaan topologi bus sebagai infrastruktur jaringan didasarkan pada pertimbangan efisiensi dan kemudahan implementasi di lingkungan sekolah yang memiliki keterbatasan anggaran. Topologi bus hanya membutuhkan satu kabel utama sebagai media transmisi, sehingga dapat mengurangi kebutuhan perangkat keras dan biaya instalasi. Meskipun memiliki keterbatasan dalam hal skalabilitas dan kemungkinan terjadinya tabrakan data, namun untuk skala kecil seperti di SMK Al Amanah, topologi ini masih cukup ideal untuk digunakan.

Keunggulan dari metode ini terletak pada kemampuannya untuk menyederhanakan proses pelaksanaan ujian dan pengolahan data secara otomatis. Dibandingkan dengan sistem berbasis cloud atau topologi jaringan kompleks lainnya, solusi ini lebih mudah diterapkan dan dikelola oleh tenaga IT sekolah [8]. Dengan memanfaatkan teknologi sederhana namun efektif, diharapkan sekolah dapat mengoptimalkan pelaksanaan ujian tanpa harus melakukan investasi besar dalam infrastruktur.

## 2. Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut [9][10]:

### 2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan 2 tahap yaitu:

- a. Wawancara: Dilakukan dengan guru dan kepala sekolah untuk mengetahui kebutuhan dan kendala ujian sebelumnya.
- b. Studi Pustaka : Mengkaji literatur dan jurnal ilmiah terkait sistem ujian berbasis komputer dan teknologi jaringan client-server.

### 2.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Waterfall Model, yang terdiri dari beberapa tahapan yang dilakukan secara berurutan. Model ini dipilih karena sesuai untuk proyek pengembangan perangkat lunak yang memiliki kebutuhan yang sudah terdefinisi dengan jelas. Tahapan-tahapannya meliputi [11] [12]:

- a. Analisis Kebutuhan (Requirements Analysis) Langkah ini bertujuan untuk menggali dan mendefinisikan kebutuhan fungsional serta non-fungsional yang harus dipenuhi oleh sistem ujian. Data dikumpulkan melalui observasi langsung di lapangan, wawancara dengan guru dan kepala sekolah, serta telaah

dokumen yang berkaitan dengan pelaksanaan ujian sebelumnya.

b. Perancangan Sistem (System Design)

Pada tahap ini dilakukan perancangan struktur sistem, arsitektur client-server, desain database, serta rancangan antarmuka pengguna (UI). Topologi jaringan yang digunakan adalah topologi bus, di mana seluruh komputer client terhubung ke satu kabel utama dan berkomunikasi dengan server pusat.

c. Implementasi (Implementation)

Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Server disiapkan untuk menjalankan web server (XAMPP), sedangkan komputer client menggunakan browser untuk mengakses sistem ujian melalui jaringan lokal (LAN).

d. Pengujian (Testing)

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan

e. Pemeliharaan (Maintenance)

Setelah implementasi, dilakukan evaluasi dan perbaikan terhadap sistem berdasarkan umpan balik dari pengguna (guru dan siswa), serta pengujian berulang untuk menjamin keandalan sistem.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Desain Jaringan

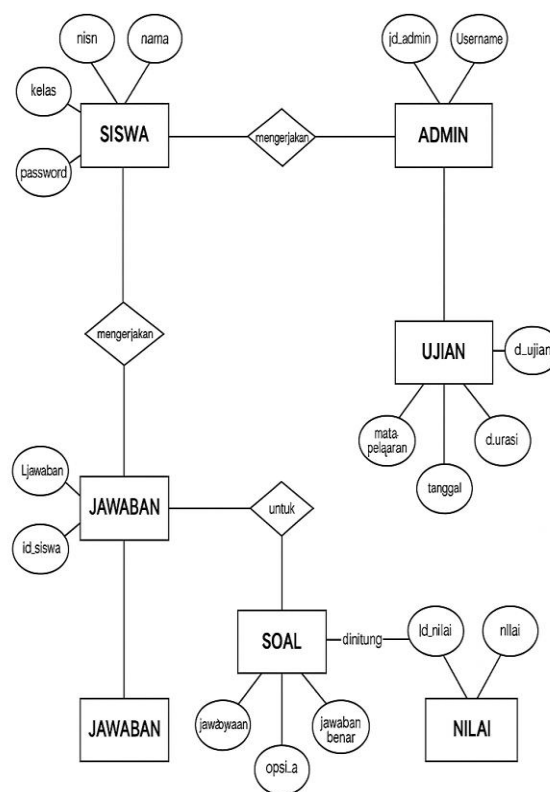
Topologi jaringan ini menjelaskan hubungan geometris antara elemen dasar suatu organisasi. Jaringan dalam topologi ini menggunakan Paket Tracer pada sistem operasi Windows 10. Berikut adalah gambar topologi yang digunakan:



Gambar 1. Topologi Jaringan SMK Al Amanah

3.2 Perancangan Sistem

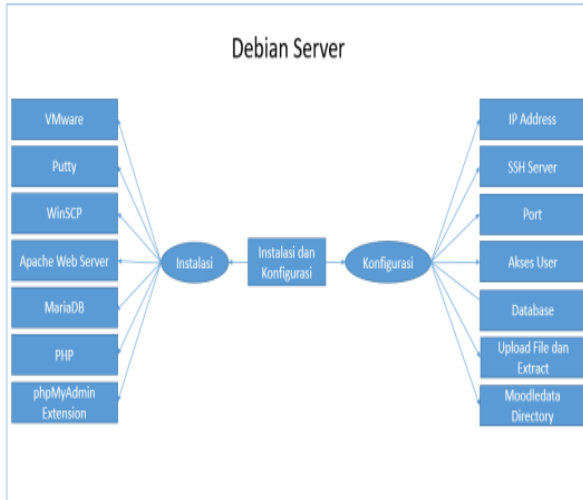
Desain sistem merupakan proses perencanaan dan pengorganisasian elemen-elemen sistem yang memiliki fungsi masing-masing, sehingga secara keseluruhan mampu memberikan gambaran yang jelas dan menyeluruh guna memenuhi kebutuhan pengguna. Berdasarkan hasil perancangan, desain sistem memberikan representasi umum atau global kepada pengguna mengenai sistem yang akan dikembangkan. Tahapan desain umum berperan sebagai landasan menuju perancangan rinci, dengan fokus pada identifikasi komponen-komponen utama yang perlu disampaikan secara jelas kepada pengguna.



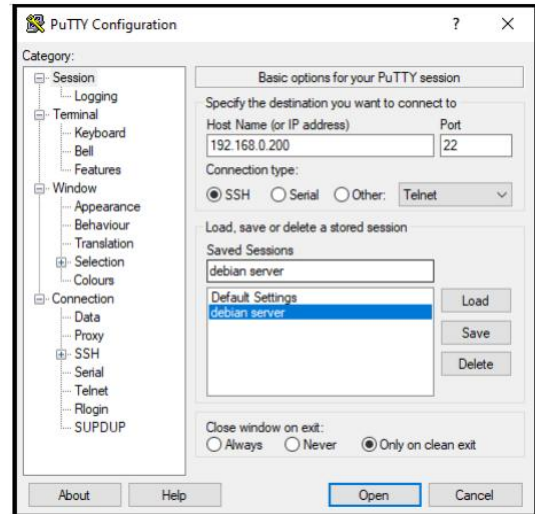
Gambar 2. Entity Relationship Diagram

4 Instalasi dan Konfigurasi Debian Server

Instalasi dan konfigurasi adalah tahap di mana fase desain berlanjut sehubungan dengan desain yang dirancang [13]. Selama proses tahapan ini, server CBT akan diinstal lalu dikonfigurasi untuk digunakan dalam server web. dimana tahapan pengujian ini adalah tes yang sebenarnya dilakukan saat pengujian online lalu secara otomatis akan memeriksa hasil jawaban yang dikirim oleh server CBT di perangkat server sehingga peserta menerima pertanyaan di berbagai paket.

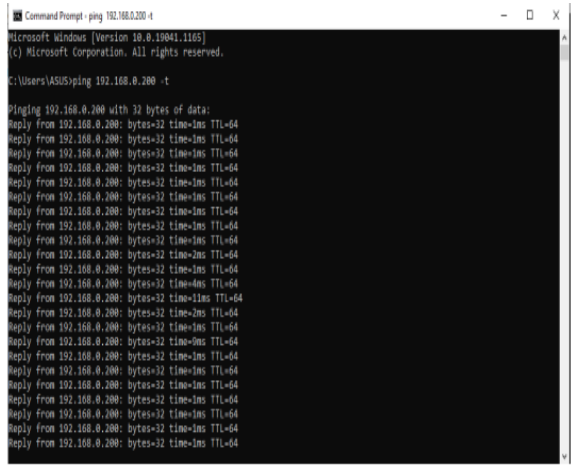


Gambar 3. Instalasi dan Konfigurasi



Gambar 5. Login Aplikasi Putty

5 Mengecek Koneksi Debian Server Host Windows  
 Pada tahap ini Untuk memastikan bahwa komputer client berbasis Windows dapat terhubung dan berkomunikasi dengan server Debian secara stabil melalui jaringan lokal.



Gambar 4. Cek Koneksi Debian Server Host Windows

7 Tampilan Menu Ujian  
 Halaman menu ini untuk manajemen ujian berdasarkan nama mata pelajaran, dalam menambahkan data ujian admin akan mengklik button tambah dan admin akan menginput nama mata pelajaran siswa-siswi, tanggal, waktu, jumlah soal dan penguji atau nama guru yang akan menginput soal-soal pada nantinya.



Gambar 6. Halaman Menu Ujian

6 Proses Login dengan Aplikasi Putty  
 Proses login ke server Debian melalui aplikasi PuTTY dimulai dengan membuka aplikasi pada sistem operasi Windows, kemudian memasukkan alamat IP server serta memilih protokol SSH pada port 22. Setelah menekan tombol "Open", jendela terminal akan muncul dan pengguna diminta memasukkan username serta password yang valid. Jika autentikasi berhasil, pengguna akan masuk ke terminal server dan dapat mengelola sistem dari jarak jauh. Seluruh komunikasi berlangsung secara terenkripsi melalui protokol SSH, sehingga proses ini aman dan efisien.

8. Pengujian  
 Proses Pengujian dilakukan dengan menguji aplikasi secara bebas dari kesalahan atau error. Berikut adalah pengujian black box yang dilakukan :

Tabel 1. Hasil Pengujian

<i>Fitur yang Diuji</i>	<i>Input</i>	<i>Langkah Pengujian</i>	<i>Output yang Diharapkan</i>	<i>Status</i>
Login Siswa	Username & Password benar	Masukkan data login dan klik "Login"	Sistem mengarahkan ke halaman	Berhasil

<i>Fitur yang Diuji</i>	<i>Input</i>	<i>Langkah Pengujian</i>	<i>Output yang Diharapkan</i> soal	<i>Status</i>
Login Siswa	Username /password salah	Masukkan data login salah dan klik "Login"	Muncul pesan "Username atau password salah"	Berhasil
Pengambilan Soal	User sudah login	Mulai Ujian	Soal muncul di layar client	Berhasil
Pengisian Jawaban	Pilihan jawaban A/B/C/D	Siswa memilih jawaban dari soal yang diberikan	Jawaban tersimpan di client sebelum dikirim ke server	Berhasil
Pengiriman Jawaban	Klik tombol "Selesai Ujian"	Setelah semua soal dijawab, siswa klik selesai	Data jawaban dikirim dan tersimpan di server	Berhasil
Koreksi Otomatis	Data jawaban terkirim ke server	Server mencocokkan jawaban dengan kunci	Nilai ditampilkan ke siswa & tersimpan di database	Berhasil
Logout Siswa	Klik tombol "Logout"	Siswa menekan tombol logout setelah selesai ujian	Sistem kembali ke halaman login	Berhasil
Koneksi Jaringan Putus	Kabel bus dicabut	Putuskan koneksi kabel koaksial selama ujian berlangsung	Client kehilangan koneksi, muncul error jaringan	Berhasil
Multi-Client Akses	10–30 siswa login bersamaan	Semua siswa login dan akses soal bersamaan melalui jaringan	Sistem tetap stabil, soal muncul tanpa error besar	Berhasil

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi sistem aplikasi ujian akhir sekolah berbasis jaringan client-server dengan topologi bus, dapat disimpulkan bahwa sistem ini mampu meningkatkan efisiensi dan

efektivitas pelaksanaan ujian di lingkungan sekolah. Penggunaan topologi bus memungkinkan pembangunan jaringan yang sederhana dan hemat biaya, sehingga cocok diterapkan pada sekolah dengan keterbatasan sumber daya. Sistem digital yang dibangun terbukti dapat mempercepat proses koreksi hasil ujian secara signifikan. Jika dibandingkan dengan metode manual yang membutuhkan waktu sekitar 3–5 menit per peserta, sistem ini hanya membutuhkan kurang dari 10 detik untuk memproses dan menampilkan hasil ujian, serta meminimalkan potensi kesalahan koreksi. Selain itu, sistem ini juga mendukung pengurangan penggunaan kertas secara total (100%), sejalan dengan upaya digitalisasi dan pelestarian lingkungan.

#### Daftar Rujukan

- [1] Kiki Kusumawati and Imam Aprian, "INSTALASI JARINGAN KOMPUTER DALAM RANGKA MENUNJANG ASSESMEN NASIONAL BERBASIS KOMPUTER," *J. LIMITS*, vol. 18, no. 01, 2023, doi: 10.59134/jlmt.v18i01.206.
- [2] Y. A. Trirensila, "Rancang Bangun Sistem Ujian Online Berbasis Client Server," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform., vol. 1, no. 1, 2017.*
- [3] Nirsal, Rusmala, and Syafridi, "Desain Arsitektur dan Implementasi Jaringan Ujian Nasional Berbasis Komputer pada Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Palopo," *Abdimas Langkanae*, vol. 3, no. 1, 2023, doi: 10.53769/abdimas.3.1.2023.86.
- [4] R. Rachman, "Optimalisasi Produksi di Industri Garment dengan Menggunakan Metode Simpleks," *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 4, no. 1, 2017, doi: 10.31294/ji.v4i1.1419.
- [5] D. Satria and L. Wati, "Perancangan Ujian Online Menggunakan Model Computer Based Assesment Berbasis Client-Server (Studi Kasus: SMA PGRI Kota Payakumbuh)," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 1, no. 1, 2016, doi: 10.35314/isi.v1i1.139.
- [6] K. Kirman and G. Gunawan, "Aplikasi Ujian Dan Penilaian TOEFL Berbasis Komputer Client Server Dengan Metode Linear Congruent Method," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 5, no. 2, 2022, doi: 10.53513/jsk.v5i2.5778.
- [7] D. Apriani, D. Kartika, N. Harahap, and R. Riphaldi, "Pelatihan Simulasi Perancangan Topologi Jaringan Bus Menggunakan Cisco Packet Tracer," *J. Has. Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 1, 2022, doi: 10.62712/juribmas.v1i1.5.
- [8] H. Fadhlurrahman, D. Darjat, and H. Afrisal, "PERANCANGAN KONVERTER DC-DC DUA ARAH SISIPAN DENGAN KONTROL DAN MONITORING BERBASIS IoT," *Transient J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 3, 2021, doi: 10.14710/transient.v10i3.419-427.
- [9] F. Eva Lestari, "Pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan Alat Tulis Kantor (Atk) Berbasis Web Dinas Perhubungan Kabupaten Rokan Hulu," *Riau J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–5, 2024, doi: 10.61876/rjti.v3i1.2874.
- [10] M. Ainur Ramadhani, O. Haryadi, and N. Afni, "Implementasi Sistem Informasi Geografis (SIG) Dalam Promosi Wisata Daerah Kabupaten Rokan Hulu Mobile Android," *Riau J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 29–33, 2024, doi: 10.61876/rjti.v3i2.2879.
- [11] S. Lina, M. Sitio, and M. Kom, "PENERAPAN METODE RAPID APPLICATION DEVELOPMENT (RAD) UNTUK APLIKASI E LEARNING BERBASIS WEB".
- [12] E. Sholehatus, "Sistem Monitoring Hafalan Santri Rumah Tahfidz Berbasis Web," *Riau J. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 3, pp. 67–71, 2023, doi: 10.61876/rjti.v2i3.2904.

- [13] S. L. M. Sitio *et al.*, "Comparison of the Ensemble Xgboost and Transformer Models With Machine Learning for Classification of Indonesian Music Moods of the 70'S and 80'S Era," *J. Theor. Appl. Inf. Technol.*, vol. 102, no. 24, pp. 9157–9165, 2024.