

Analisis Pengujian Pembayaran Virtual Account pada Sistem Informasi Akademik Menggunakan Metode Blackbox Testing

Fertiwi¹, Matahari¹, Firman¹

¹Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi , Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong, Indonesia.

Artikel Info

Kata Kunci:

Black Box Testing;
Sistem Informasi Akademik;
Virtual Account.

Keywords:

Black Box Testing;
Academic Information System.
Virtual Account.

Riwayat Artikel:

Submitted: 30 Oktober 2025
Accepted: 29 November 2025
Published: 30 November 2025

Abstrak: Sistem Informasi Akademik (SIKAD) UNIMUDA Sorong telah menyertakan fitur pembayaran melalui *Virtual Account* agar mahasiswa lebih mudah dalam menyelesaikan pembayaran biaya kuliah dengan menggunakan empat bank mitra, yakni Bank Muamalat, BNI, BTN, dan BRI. Untuk menjamin kelancaran dan keamanan transaksi, kami melakukan pengujian menyeluruh terhadap sistem pembayaran ini. Tujuan penelitian Adalah mengevaluasi kinerja sistem pembayaran *virtual account* melalui pendekatan *Black Box Testing* dengan Teknik *Use Case Testing*. Kami merancang 30 skenario pengujian yang melibatkan mahasiswa dan staff keuangan sebagai pengguna utama. Setiap aspek penting diuji secara detail, mulai dari proses masuk ke sistem, pemilihan dan pembayaran tagihan, pembuatan nomor *virtual account*, pengajuan permohonan pembayaran, hingga verifikasi transaksi oleh petugas keuangan. Dari 30 skenario yang dijalankan, semuanya berhasil dilalui tanpa kendala, yang berarti sistem bekerja persis seperti yang diharapkan. Fitur-fitur krusial seperti keamanan login, perhitungan tagihan, koneksi dengan bank, pemantauan transaksi, dan pencocokan data berfungsi dengan baik. Hasil ini membuktikan bahwa sistem sudah matang dan siap digunakan secara luas di lingkungan kampus dengan tingkat kepercayaan penuh.

Abstract: The Academic Information System (SIKAD) of UNIMUDA Sorong has introduced a payment feature through *Virtual Accounts* to make it easier for students to complete tuition payments using four partner banks, Bank Muamalat, BNI, BTN, and BRI. To ensure transaction reliability and security, we conducted a comprehensive testing of this payment system. The aim of this study is to evaluate the performance of the *Virtual Account* payment, *virtual account* number generation, payment request submission, and transaction verification by financial officers. All 30 scenarios were successfully executed without any issues, indicating that the system operates exactly as expected. Key feature such as login security, bill calculation, banking integration, transaction monitoring, and data reconciliation function properly. These results demonstrate that the system is mature and ready for full-scale implementation within the university environment with a high level of reliability.

Corresponding Author:

Fertiwi

Email: fertiwi@unimudasorong.ac.id

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa transformasi yang signifikan dalam penyelenggaraan layanan administrasi akademik di perguruan tinggi (Shofiudin et al, 2025). Salah satunya adalah lahirnya sistem informasi akademik modern. Sistem informasi akademik adalah suatu sistem yang mengolah data-data akademik yang terdapat pada suatu instansi pendidikan baik formal, maupun informal dari tingkat dasar hingga tingkat perguruan tinggi (Santoso & Amanullah, 2022). Digitalisasi sistem informasi akademik menjadi kebutuhan utama untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan kenyamanan dalam pengelolaan data akademik mahasiswa.

Pembayaran transaksi non-tunai sedang marak belakangan ini (Akbar et al., 2020). Hal ini membuat masyarakat mulai beralih dalam hal perilaku bertransaksi dari transaksi manual dengan menggunakan uang tunai sebagai alat transaksi ke transaksi tanpa uang tunai (*less cashless*) (Latifah et al., 2020). Salah satu elemen yang penting dalam mendukung transaksi non-tunai dalam sistem akademik modern adalah *virtual account* yang memungkinkan transaksi pembayaran dilakukan secara otomatis, real-time, dan terintegrasi dengan sistem bank mitra.

Virtual account merupakan sistem pembayaran yang memberikan kemudahan dalam transaksi, identifikasi dana, sistem pencatatan, ketepatan mutasi rekening koran, ketepatan mutasi laporan konsolidasi, tingkat ketidakadaannya *lapping* dan tingkat ketidakadaannya penggunaan dana untuk kebutuhan pribadi (Hastomo et al., 2020). *Virtual account* merupakan salah satu kemajuan teknologi sistem informasi akuntansi yang diciptakan agar bisa mengetahui dan mengidentifikasi suatu pembayaran secara otomatis dengan menggunakan *virtual number* yang bertujuan untuk memberikan manfaat dan kemudahan dalam pengelolaan keuangan dan pencatatan transaksi (Nurdiyanti et al., 2022). Fitur ini diharapkan mampu meminimalisasi kesalahan pencatatan, mempercepat proses verifikasi, dan mengurangi beban administratif secara manual. Di lingkungan akademik, khususnya di perguruan tinggi, penggunaan *virtual account* dapat mempermudah proses transaksi dan rekonsiliasi keuangan bagi pihak kampus dan proses transaksi menjadi lebih cepat karena hanya perlu melakukan satu tindakan bagi mahasiswa (Hana, 2021).

Digitalisasi sistem informasi akademik terjadi di Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA) Sorong. Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA) Sorong juga telah mengembangkan sistem informasi akademik yang dikenal sebagai SIAKAD UNIMUDA. Sistem ini mencakup berbagai fitur termasuk pembayaran *virtual account* yang digunakan mahasiswa untuk menyelesaikan kewajiban finansial akademik seperti SPP, DPP, dan biaya lainnya. Namun, SIAKAD UNIMUDA belum pernah melewati tahap pengujian komprehensif yang mengevaluasi aspek-aspek kritis dari implementasi fitur *virtual account*. Pengujian komprehensif ini dilakukan untuk menemukan serta mengetahui kesalahan, kecacatan, ataupun kekurangan seperti terjadinya *error* ataupun munculnya *bug* sehingga kualitas dari sistem dapat ditingkatkan dan kecacatan yang kontinu dapat dihindari (Permatasari et al., 2023). Selain itu, pengujian komprehensif tetap diperlukan sebagai parameter yang memastikan bahwa setiap fitur yang tersedia tetap berfungsi dengan baik.

Salah satu metode yang efektif untuk mengevaluasi sistem informasi akademik, khususnya dalam konteks pembayaran digital, adalah metode *Black Box Testing* (Ekaputra et al., 2024). Metode *Black Box Testing* merupakan salah satu teknik pengujian perangkat lunak yang menekankan evaluasi fungsionalitas sistem berdasarkan spesifikasi tanpa memperhatikan implementasi kode sumber (Mintarsih, 2023). Menurut (Nurudin et al., 2019), pendekatan ini memungkinkan pengujian untuk fokus pada keluaran sistem dengan mendefinisikan kumpulan kondisi input tertentu dan membandingkan hasilnya dengan spesifikasi fungsional yang ditetapkan. *Blackbox testing* sangat efektif untuk memastikan bahwa perangkat lunak memenuhi kebutuhan pengguna dan mendeteksi kesalahan pada level fungsional (Trisnawati et al., 2021).

Untuk memastikan sistem memenuhi kebutuhan fungsional yang telah ditentukan, metode *Black Box Testing* perlu dilakukan dengan menggunakan teknik *Use case Testing*. Pengujian berbasis *use case* merupakan pendekatan dalam pengujian perangkat lunak yang memanfaatkan skenario *use case* untuk merancang dan mengeksekusi kasus uji. Pendekatan ini bertujuan memastikan bahwa sistem memenuhi kebutuhan fungsional yang telah ditentukan dengan menguji interaksi antar aktor dan sistem sesuai dengan skenario yang telah didefinisikan (Asefa & Abegaz, 2023).

Penelitian analisis sistem menggunakan metode *Black Box Testing* sudah pernah dilakukan. Beberapa diantaranya dilakukan oleh (Fadillah Akbar et al., 2025) yang mengangkat judul "Penerapan *Black Box Testing* Menggunakan Teknik *Equivalence Partitioning* pada Sistem Informasi Akademik (SIKAD) Kampus UKRI" mengonfirmasi efektivitas dari teknik *Equivalence Partitioning* sebagai metode yang efisien untuk memetakan respons sistem berdasarkan variasi input. Peran SIKAD dalam meningkatkan transparansi dan autonomi administrasi kampus dicerminkan sebagai implikasi sosial yang terbentuk. Studi lain yang relevan juga dilakukan oleh (Permatasari et al., 2023) dengan judul "Pengujian *Black Box* Menggunakan Metode Analisis Nilai Batas pada Aplikasi DANA". Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kesalahan ataupun kekurangan yang terdapat pada aplikasi terkait dan mengonfirmasi teknik yang digunakan untuk menganalisis aplikasi terkait. Berdasarkan pengujian, didapatkan fakta bahwa pengujian menggunakan metode *Black Box* dengan teknik analisis nilai batas atau *boundary value analysis* efektif untuk mengamati respons sistem atau yang dikenal sebagai *output* pada setiap fungsi dalam aplikasi terkait.

Dalam konteks sistem pembayaran akademik, penelitian yang dilakukan oleh (Nirmala et al., 2021) dengan judul "Pengujian *Black Box* pada Sistem Terintegrasi Pembayaran Uang Kuliah pada Universitas X dengan Metode *Equivalence Partitions*" menunjukkan bahwa pemanfaatan metode *Equivalence Proportions* mempermudah pembuatan kasus uji, penentuan kualitas, penemuan kesalahan pada sistem, dan pemastian sistem yang diuji berjalan sesuai dengan ekspektasi. Selain (Nirmala et al., 2021), pengujian dalam konteks sistem pembayaran akademik juga dilakukan oleh (Fahrullah, 2021) dengan judul "Implementasi Pengujian *Black Box* pada Sistem Informasi Monitoring Akademik dengan Pendekatan Teknik *Equivalence Partitions*" menunjukkan bahwa penggunaan metode *Black Box* berbasis *Equivalence Partitions* pada pengujian kualitas sistem informasi monitoring akademik dapat memudahkan pembuatan kasus uji, pengujian kualitas, serta pendeteksian kesalahan yang tidak disengaja.

Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa *Black Box Testing* telah terbukti efektif dalam mengevaluasi sistem informasi akademik, tetapi belum terdapat penelitian yang secara spesifik mengkaji fitur *Virtual Account* pada sistem akademik terintegrasi. Kebanyakan, penelitian sebelumnya fokus pada pengujian sistem akademik secara umum atau sistem pembayaran konvensional. Sementara, fitur *virtual account* memiliki karakteristik unik yang memerlukan pendekatan pengujian yang lebih spesifik. Belum adanya penelitian mengenai analisis pengujian pembayaran *virtual account* dengan menggunakan metode *Black Box Testing* dengan teknik *Use Case Testing* menjadi kelebihan yang ada di penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang telah ada.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, perlu adanya pengujian terhadap sistem pembayaran *virtual account* pada SIKAD UNIMUDA Sorong menggunakan metode *Black Box Testing*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis fungsi-fungsi utama dari fitur pembayaran *virtual account* pada sistem SIKAD UNIMUDA dengan menggunakan metode *Black Box Testing* dengan teknik *use case testing*. Fokus utama dari penelitian ini adalah pada keakuratan keluaran sistem, penanganan input tidak valid, validasi proses transaksi, serta respons sistem terhadap skenario yang umum terjadi dalam proses pembayaran. Kontribusi penelitian ini meliputi: Pertama, memberikan evaluasi komprehensif terhadap implementasi sistem pembayaran *virtual account* terintegrasi multi-bank dalam konteks perguruan tinggi, yang belum banyak diteliti sebelumnya. Kedua, mengembangkan kerangka pengujian berbasis *use case testing* yang spesifik untuk sistem pembayaran akademik digital, yang dapat diadopsi oleh institusi pendidikan lain. Ketiga, menyediakan baseline kualitas sistem yang terukur melalui 30 skenario pengujian komprehensif, yang dapat menjadi referensi standar pengujian sistem serupa. Keempat, mengidentifikasi *best practices* dalam implementasi integrasi sistem akademik dengan

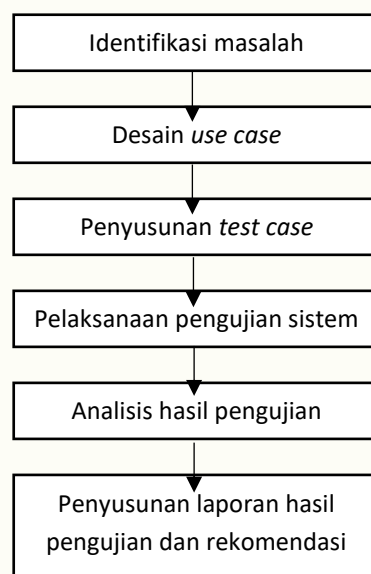
infrastruktur perbankan yang dapat memberikan panduan praktis bagi pengembang sistem informasi akademik. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi UNIMUDA Sorong dalam meningkatkan kualitas sistem SIAKAD, serta memberikan rekomendasi perbankan yang dapat diimplementasi untuk meningkatkan keandalan dan efisiensi fitur *virtual account*.

METODE

Penelitian ini menerapkan metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *Black Box Testing* dengan teknik *Use case Testing* pada sistem pembayaran *virtual account* SIAKAD UNIMUDA Sorong yang melibatkan dua aktor utama, yaitu mahasiswa dan staff keuangan.

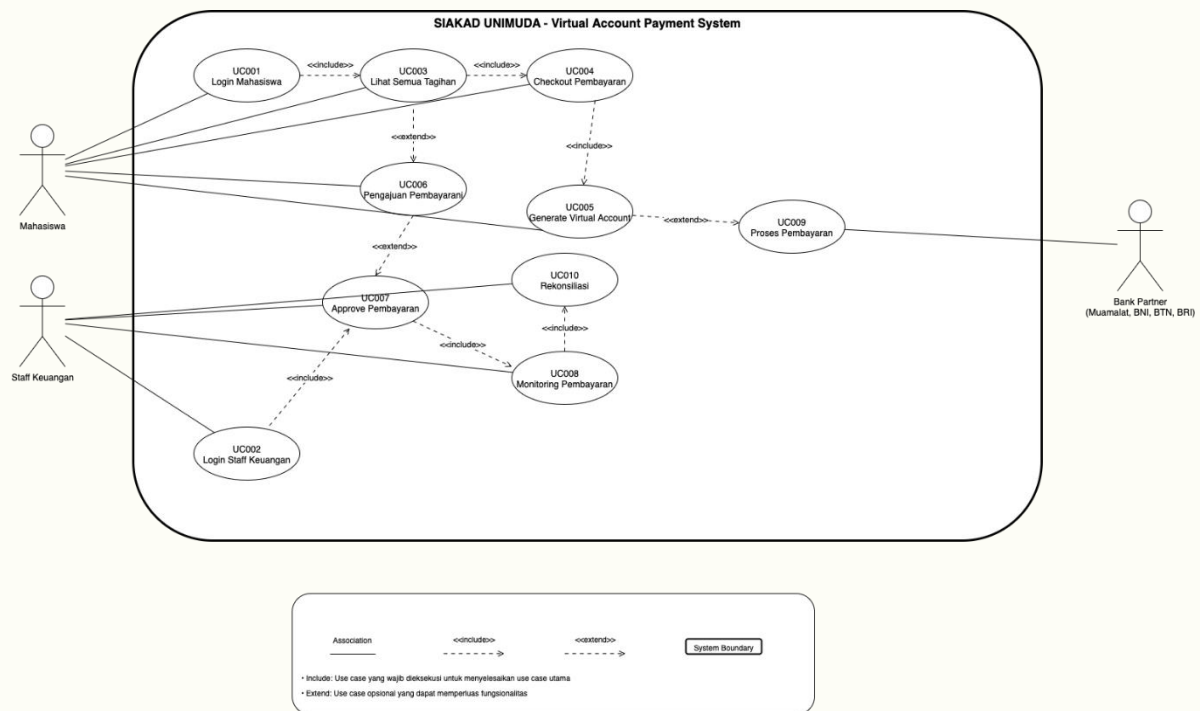
Fokus penelitian ini adalah fitur pembayaran *Virtual account* di SIAKAD UNIMUDA Sorong (siakad.unimudasorong.ac.id) yang mencakup modul login untuk mahasiswa dan petugas keuangan, modul Biaya Kuliah dengan submenu Pembayaran dan Semua Tagihan, modul *checkout* untuk pembayaran dengan opsi cicilan, modul pembuatan *virtual account* untuk empat bank mitra, modul riwayat transaksi dan status pembayaran, serta modul pengajuan dan validasi pembayaran oleh petugas keuangan.

Tahapan penelitian meliputi analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi fungsi sistem pembayaran *Virtual account*, desain *use case* dengan pembuatan diagram dan skenario pengujian, penyusunan *test case* berdasarkan *use case* yang melibatkan kedua aktor, pelaksanaan pengujian sistem, analisis hasil pengujian melalui evaluasi pengujian dan penentuan *bug*, serta penyusunan laporan hasil pengujian dan rekomendasi. Proses penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 1. Alur Metodologi Penelitian

Data dikumpulkan melalui observasi langsung terhadap sistem SIAKAD, pengujian dengan menjalankan *test case* yang berdasar pada *use case* yang telah disusun, serta dokumentasi pencatatan hasil pengujian dan *bug* yang terdeteksi.



Gambar 2. Use Case Diagram

Use case utama yang teridentifikasi dalam sistem pembayaran *virtual account* UNIMUDA mencakup:

1. UC001: Login sebagai Mahasiswa

Aktor: Mahasiswa

Kondisi Awal: Mahasiswa memiliki akun SIAKAD

Alur Utama: Mahasiswa masuk menggunakan informasi akun SIAKAD

Kondisi Akhir: Mahasiswa berhasil membuka dashboard SIAKAD

2. UC002: Login sebagai Staff Keuangan

Aktor: Staff Keuangan

Kondisi Awal: Staff keuangan memiliki akun administratif di SIAKAD

Alur Utama: Staff keuangan masuk dengan akses yang sesuai

Kondisi Akhir: Bisa mengakses dashboard administrasi keuangan

3. UC003: Melihat Semua Tagihan (Mahasiswa)

Aktor: Mahasiswa

Kondisi Awal: Mahasiswa telah melakukan login

Alur Utama: Masuk ke menu Biaya Kuliah > Semua Tagihan

Kondisi Akhir: Menampilkan detail biaya, cicilan yang sudah dibayar, serta status tagihan

4. UC004: Proses Pembayaran

Aktor: Mahasiswa

Kondisi Awal: Status detail biaya dalam keadaan AKTIF

Alur Utama: Pilih detail biaya > klik ikon keranjang > tentukan persentase

Kondisi Akhir: Halaman pembayaran menunjukkan total tagihan dan pilihan bank

5. UC005: Membuat *Virtual account*

Aktor: Mahasiswa

Kondisi Awal: Proses checkout sudah dilakukan

Alur Utama: Pilih bank > klik SIMPAN > lakukan konfirmasi

Kondisi Akhir: Virtual account sebanyak 16-17 digit tercipta dengan format bank-angkatan-kode unik

6. UC006: Pengajuan Pembayaran

Aktor: Mahasiswa

Kondisi Awal: Terdapat tagihan dengan status TIDAK AKTIF

Alur Utama: Akses tagihan > ajukan pembayaran

Kondisi Akhir: Menampilkan history transaksi dengan status pembayaran

7. UC007: Validasi Pembayaran

Aktor: Staff Keuangan

Kondisi Awal: Terdapat permohonan dengan status PENDING

Alur Utama: Tinjau pengajuan > setuju/tolak

Kondisi Akhir: Status diperbarui menjadi AKTIF/TIDAK AKTIF

8. UC008: Memantau Pembayaran

Aktor: Staff Keuangan

Kondisi Awal: Telah login sebagai pengguna admin

Alur Utama: Masuk ke dashboard pembayaran > cek transaksi

Kondisi Akhir: Menampilkan laporan pembayaran dan status rekonsiliasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melakukan pengujian terhadap sistem pembayaran *Virtual account* pada SIAKAD UNIMUDA Sorong menggunakan metode *Black Box Testing* dengan teknik *Use case Testing*. Pengujian dilaksanakan pada 30 *test case* yang mencakup 8 *use case* utama dengan melibatkan 2 aktor, yaitu mahasiswa dan staff keuangan. Sistem yang diuji dapat diakses melalui alamat siakad.unimudasorong.ac.id dengan fitur pembayaran *Virtual account* yang terintegrasi dengan empat bank mitra: Bank Muamalat, BNI, BTN, dan BRI.

Hasil Pengujian Use Case Testing

1. Pengujian Fungsi Login (UC001 dan UC002)

Pengujian fungsi login dilakukan untuk kedua aktor utama sistem dengan 6 total *test case*. Pengujian ini bertujuan memvalidasi mekanisme autentikasi pengguna sebelum mengakses fitur-fitur sistem pembayaran.

Tabel 1. Hasil Pengujian Fungsi Login

Test case ID	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
TC001	Login mahasiswa dengan kredensial valid	Berhasil login, redirect ke dashboard mahasiswa	Sistem menampilkan dashboard mahasiswa dengan menu lengkap	PASS
TC002	Login mahasiswa dengan username yang salah	Tampil pesan eror, tetap di halaman login	Muncul notifikasi "Username atau password salah"	PASS
TC003	Login mahasiswa dengan password yang salah	Tampil pesan eror, tetap di halaman login	Muncul notifikasi "Username atau password salah"	PASS
TC004	Login staff keuangan dengan kredensial valid	Berhasil login, redirect ke dashboard admin	Sistem menampilkan dashboard administrasi keuangan	PASS
TC005	Login staff keuangan dengan data salah	Tampil pesan eror, tetap di halaman login	Muncul notifikasi eror yang sesuai	PASS

TC006	Login dengan field kosong	Tampilan pesan error validasi	Sistem menampilkan pesan "Bagian wajib di isi"	PASS
-------	---------------------------	-------------------------------	--	------

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, seluruh *test case* pada modul login menunjukkan hasil yang memuaskan dengan tingkat keberhasilan 100%. Mekanisme autentikasi bekerja sesuai ekspektasi dengan memberikan respons yang tepat untuk setiap kondisi input. Validasi kredensial berfungsi dengan baik dalam membedakan pengguna yang sah dan tidak sah. Sistem juga menerapkan session management yang memadai untuk menjaga keamanan akses pengguna. Pesan error yang ditampilkan cukup informatif, tetapi tidak memberikan petunjuk spesifik yang dapat dimanfaatkan untuk tujuan tidak baik, seperti membedakan antara *username* atau *password* salah.

2. Pengujian Modul Tagihan dan Pembayaran (UC003 dan UC004)

Pengujian terhadap modul pengelolaan tagihan dan proses *checkout* pembayaran melibatkan 8 *test case* yang mencakup berbagai skenario pembayaran.

Tabel 2. Hasil Pengujian Modul Tagihan dan Pembayaran

Test case ID	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
TC007	Melihat semua tagihan aktif	Menampilkan daftar tagihan dengan status AKTIF	Sistem menampilkan tagihan SPP, DPP dengan detail yang akurat	PASS
TC008	Melihat detail tagihan	Menampilkan rincian biaya dan cicilan	Detail biaya dan <i>history</i> cicilan ditampilkan lengkap	PASS
TC009	<i>Checkout</i> pembayaran penuh (100%)	Redirect ke halaman pembayaran dengan total sesuai	Sistem menghitung total dengan benar	PASS
TC010	<i>Checkout</i> pembayaran penuh (50%)	Menampilkan 50% dari total tagihan	Sistem menghitung cicilan dengan akurat	PASS
TC011	<i>Checkout</i> dengan presentase tidak valid	Tampil pesan error validasi	Muncul notifikasi "Bagian wajib di isi"	PASS
TC012	<i>Checkout</i> tagihan dengan status TIDAK AKTIF	Diarahkan ke proses pengajuan pembayaran	Sistem mengarahkan ke <i>form</i> pengajuan pembayaran	PASS
TC013	Akses tagihan tanpa login	Redirect ke halaman login	Sistem mengarahkan ke halaman autentikasi	PASS
TC014	<i>Checkout</i> dengan tagihan yang sudah lunas	Ikon <i>checkout</i> tidak ditampilkan/ <i>disabled</i>	Ikon keranjang tidak muncul untuk tagihan lunas	PASS

Hasil pengujian menunjukkan bahwa modul tagihan dan pembayaran berfungsi dengan optimal. Sistem mampu menampilkan informasi tagihan secara akurat dan terstruktur dengan baik. Perhitungan pembayaran baik untuk pembayaran penuh maupun cicilan bekerja dengan presisi tinggi. Validasi input persentase pembayaran bekerja efektif dalam mencegah input yang tidak sesuai ketentuan. Fitur perbedaan status tagihan juga diimplementasikan dengan tepat, dimana tagihan dengan status TIDAK AKTIF akan diarahkan ke jalur pengajuan terlebih dahulu sebelum dapat diproses. Pencegahan duplikasi pembayaran telah diterapkan melalui mekanisme penyembunyian opsi *checkout* untuk tagihan yang sudah lunas. Implementasi *business logic* pada modul ini menunjukkan pemahaman yang baik terhadap kebutuhan bisnis institusi pendidikan.

3. Pengujian Pembuatan *Virtual Account* (UC005)

Pengujian pada fitur inti sistem ini melibatkan 6 *test case* yang dirancang untuk memastikan integrasi dengan masing-masing bank mitra berjalan dengan baik dan menghasilkan nomor *virtual account* yang valid.

Tabel 3. Hasil Pengujian *Virtual Account*

<i>Test case ID</i>	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
TC015	Buat VA Bank Muamalat	Genarate VA 17 digit dengan format bank-angkatan-kode	VA: 7949010020231879 Berhasil di buat	PASS
TC016	Buat VA BNI	Genarate VA 16 digit dengan format BNI	VA: 9881821120231879 Berhasil di buat	PASS
TC017	Buat VA BTN	Genarate VA 17 digit dengan format BTN	VA: 98161001020231879 Berhasil di buat	PASS
TC018	Buat VA BRI	Genarate VA 17 digit dengan format BRI	VA: 98161001020231879 Berhasil di buat	PASS
TC019	Buat VA tanpa memilih bank	Tampil pesan eror validasi	Muncul notifikasi “Bagian wajib di isi”	PASS
TC020	Generate VA dengan data mahasiswa tidak valid	Tidak dapat mengakses fitur generate VA	Mahasiswa dengan data tidak valid tidak bisa login sehingga tidak dapat mengakses fitur generate VA	N/A

Pengujian pembuatan *virtual account* menunjukkan keberhasilan penuh pada semua skenario yang dapat dieksekusi. Integrasi dengan keempat bank mitra berjalan lancar tanpa kendala teknis. Nomor *Virtual account* yang dihasilkan mengikuti standar industri perbankan Indonesia dengan panjang 16 digit yang terdiri dari kombinasi kode bank, angkatan mahasiswa, dan nomor identifikasi unik. Proses generasi *virtual account* berlangsung secara otomatis dan cepat setelah mahasiswa melakukan konfirmasi pemilihan bank. Validasi pemilihan bank berfungsi dengan baik dalam memastikan mahasiswa tidak melewati tahap penting ini. Terkait TC020, skenario ini diberi status N/A karena kondisi diuji tidak dapat terjadi dalam penggunaan system sebenarnya. Arsitektur keamanan sistem telah dirancang sedemikian rupa sehingga validasi data mahasiswa dilakukan pada tahap autentikasi. Mahasiswa dengan data tidak valid akan terhenti pada tahap *login* dan tidak akan pernah mencapai tahap pembuatan *virtual account*. Pendekatan *security by design* ini menunjukkan bahwa sistem telah menerapkan prinsip *defense in depth*, dimana validasi berlapis dilakukan sejak pintu masuk sistem.

4. Pengujian Pengajuan dan Monitoring (UC006 dan UC008)

Modul ini menangani proses pengajuan untuk kasus khusus dan monitoring oleh staff keuangan. Pengujian dilakukan dengan 6 *test case* yang mencakup berbagai aspek pengajuan dan pemantauan transaksi.

Tabel 4. Hasil Pengujian Pengajuan dan Monitoring

<i>Test case ID</i>	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
TC021	Mengajukan pembayaran untuk tagihan TIDAK AKTIF	Pengajuan berhasil dibuat dengan status PENDING	Sistem mencatat pengajuan pembayaran dengan status PENDING	PASS

TC022	Melihat status pengajuan pembayaran	Menampilkan status pengajuan (PENDING/APPROVED/REJECTED)	Status pengajuan ditampilkan dengan akurat	PASS
TC023	Monitoring pembayaran oleh staff	Menampilkan dashboard laporan pembayaran	<i>Dashboard</i> staff menampilkan data komprehensif	PASS
TC024	Cek status rekonsiliasi bank	Status rekonsiliasi terupdate real time	Status rekonsiliasi ditampilkan dengan akurat	PASS
TC025	Export laporan pembayaran	Sistem menghasilkan file laporan sesuai format (Excel/PDF)	File laporan berhasil di- <i>download</i>	PASS
TC026	Pencarian transaksi spesifik	Hasil pencarian sesuai keyword	Fungsi search berjalan dengan baik	PASS

Seluruh pengujian pada modul pengajuan dan monitoring menunjukkan hasil yang sempurna. Mekanisme pengajuan pembayaran berfungsi sebagai solusi untuk menangani kasus-kasus pembayaran yang memerlukan persetujuan khusus, seperti pembayaran di luar jadwal reguler atau pembayaran dengan kondisi tertentu. Sistem berhasil mencatat setiap pengajuan dengan lengkap termasuk waktu pengajuan dan data pemohon.

Fitur monitoring yang tersedia untuk staff keuangan menyajikan informasi secara komprehensif melalui *dashboard* yang *well-designed*. Informasi yang ditampilkan mencakup statistik pembayaran, status rekonsiliasi dengan bank, dan daftar pengajuan yang memerlukan tindakan. Status rekonsiliasi *ter-update* dengan baik dan memberikan visibilitas yang jelas mengenai sinkronisasi data dengan sistem perbankan. Fitur *export* laporan memungkinkan staff keuangan untuk menghasilkan dokumentasi dalam format yang umum digunakan untuk keperluan pelaporan dan arsip. Fungsi pencarian yang responsif memudahkan identifikasi transaksi spesifik dari volume data yang besar.

5. Pengujian Validasi dan Rekonsiliasi (UC007 dan UC010)

Pengujian pada modul ini fokus pada proses validasi pengajuan pembayaran dan rekonsiliasi transaksi dengan sistem perbankan. Empat *test case* dirancang untuk memverifikasi fungsionalitas kritis ini.

Tabel 5. Hasil Pengujian Validasi dan Rekonsiliasi

<i>Test case ID</i>	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
TC027	Validasi pengajuan dengan status PENDING	Status berubah menjadi APPROVED dan tagihan menjadi AKTIF	Status pengajuan terupdate dengan benar dan tagihan dapat diproses	PASS
TC028	Reject pengajuan dengan alasan	Status berubah menjadi REJECTED dengan keterangan	Sistem mencatat alasan penolakan	PASS
TC029	Proses rekonsiliasi otomatis	Data bank tersinkronisasi dengan sistem	Rekonsiliasi berjalan sesuai jadwal	PASS
TC030	Rekonsiliasi manual untuk transaksi tertentu	Staff dapat melakukan rekonsiliasi manual	Fitur rekonsiliasi manual berfungsi	PASS

Pengujian validasi dan rekonsiliasi menunjukkan hasil yang memuaskan dengan tingkat keberhasilan 100%. Proses validasi pengajuan oleh staff keuangan berjalan smooth dengan workflow

yang jelas. Ketika pengajuan disetujui, sistem secara otomatis mengubah status tagihan menjadi AKTIF, memungkinkan mahasiswa untuk melanjutkan ke tahap *checkout* dan pembuatan *Virtual account*. Sebaliknya, ketika pengajuan ditolak, sistem menyimpan alasan penolakan yang dapat dilihat oleh mahasiswa untuk transparansi.

Mekanisme audit trail terimplementasi dengan baik, mencatat setiap aktivitas validasi beserta informasi user dan waktu pelaksanaan. Proses rekonsiliasi otomatis bekerja sesuai dengan schedule yang telah dikonfigurasi, melakukan sinkronisasi data pembayaran dengan sistem bank secara periodik. Untuk fleksibilitas, tersedia juga opsi rekonsiliasi manual yang memungkinkan staff keuangan melakukan verifikasi khusus untuk transaksi tertentu yang memerlukan penanganan individual. Kedua mode rekonsiliasi ini saling melengkapi dalam memastikan akurasi data keuangan.

Analisis Tingkat Keberhasilan Pengujian

Dari keseluruhan 30 test case yang dijalankan, sistem pembayaran *virtual account* SIAKAD UNIMUDA Sorong mencapai tingkat keberhasilan 100%. Distribusi hasil pengujian berdasarkan

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Pengujian Berdasarkan *Use Case*

Use Case	Jumlah Test Case				Success Rate
	Passed	Failed	N/A		
UC001-UC002: Login	6	6	0	0	100%
UC003-UC004: Tagihan & Pembayaran	8	8	0	0	100%
UC005: <i>Virtual Account</i>	6	5	0	1	100%
UC006-UC008: Pengajuan & Monitoring	6	6	0	0	100%
UC007-UC010: Validasi & Rekonsiliasi	4	4	0	0	100%
Total	30	29	0	1	100%

Hasil ini menunjukkan bahwa sistem sudah memenuhi seluruh spesifikasi fungsional yang ditetapkan. Tidak ditemukannya bug atau kegagalan menunjukkan proses development dilakukan dengan standar kualitas tinggi. Sistem menunjukkan ketahanan yang baik dalam menangani berbagai skenario penggunaan, dari kondisi normal hingga kondisi ekstrem.

Evaluasi Keamanan dan Integritas Sistem

Pengujian juga mengungkap beberapa aspek keamanan yang sudah diimplementasikan dengan baik. Mekanisme autentikasi berlapis mencegah akses tidak sah ke sistem. Validasi input yang ketat pada setiap form mencegah serangan injection dan manipulasi data. Pengelolaan session yang proper memastikan setiap pengguna hanya bisa mengakses data dan fitur sesuai haknya. Integritas data transaksi terjaga dengan baik melalui implementasi transaction logging dan audit trail yang lengkap. Setiap aktivitas penting seperti pembuatan *virtual account*, pengajuan pembayaran, dan validasi oleh staff keuangan tercatat lengkap beserta timestamp dan informasi *user* yang melakukan. Ini sangat penting untuk keperluan tracing dan accountability dalam pengelolaan keuangan institusi.

Analisis Kelebihan dan Keterbatasan Sistem

Berdasarkan hasil pengujian, mengidentifikasi beberapa kelebihan sistem pembayaran *virtual account* SIAKAD UNIMUDA Sorong:

1. **Integrasi Multi-Bank yang Mulus:** Sistem berhasil mengintegrasikan empat bank mitra dengan lancar, memberikan fleksibilitas pilihan kepada mahasiswa dalam melakukan pembayaran.
2. **Otomatisasi Proses:** Dari generasi *virtual account* hingga rekonsiliasi transaksi, sistem mampu mengotomasi proses-proses penting yang sebelumnya memerlukan intervensi manual intensif.
3. **User Experience yang Intuitif:** Interface sistem dirancang dengan baik, memudahkan mahasiswa maupun staff keuangan dalam melakukan tugasnya tanpa perlu belajar lama.
4. **Real-time Monitoring:** Dashboard monitoring memberikan visibilitas real-time terhadap status pembayaran dan rekonsiliasi, memungkinkan staff keuangan mengambil keputusan dengan cepat.
5. **Fleksibilitas Pembayaran:** Sistem mendukung berbagai skema pembayaran termasuk pembayaran penuh dan cicilan dengan perhitungan yang akurat.

Namun ada beberapa area yang bisa menjadi fokus pengembangan lebih lanjut:

1. **Notifikasi Proaktif:** Sistem bisa ditingkatkan dengan menambahkan fitur notifikasi push atau email untuk menginformasikan mahasiswa tentang status pembayaran, tagihan yang akan jatuh tempo, atau persetujuan pengajuan.
2. **Analytics Dashboard:** Penambahan fitur analytics yang lebih mendalam bisa membantu manajemen dalam pengambilan keputusan strategis terkait kebijakan keuangan kampus.
3. **Mobile Application:** Pengembangan aplikasi mobile native bisa meningkatkan aksesibilitas sistem, mengingat mayoritas mahasiswa lebih sering pakai smartphone dibanding komputer.
4. **Payment Gateway Diversification:** Integrasi dengan payment gateway alternatif seperti e-wallet bisa memberikan opsi pembayaran yang lebih beragam sesuai preferensi pengguna masa kini.

Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, hasil pengujian sistem SIAKAD UNIMUDA Sorong menunjukkan pencapaian yang sangat baik. Penelitian (Fadillah Akbar et al., 2025) pada SIAKAD Kampus UKRI menggunakan teknik Equivalence Partitioning mengidentifikasi beberapa bug minor dalam sistem yang diuji. Demikian pula penelitian (Nirmala et al., 2021) pada sistem pembayaran Universitas X menemukan beberapa kasus kegagalan dalam handling error. Sementara sistem SIAKAD UNIMUDA Sorong menunjukkan *zero-defect rate* dalam pengujian fungsional, mengindikasikan kualitas asuransi yang lebih ketat selama development phase.

Penggunaan teknik *Use Case Testing* dalam penelitian ini terbukti efektif dalam mengidentifikasi dan memvalidasi seluruh *user journey* yang mungkin terjadi dalam sistem. Pendekatan ini lebih holistik dibandingkan teknik Equivalence Partitioning atau *Boundary Value Analysis* yang digunakan dalam penelitian sebelumnya, karena mampu menangkap kompleksitas interaksi antar-modul dalam sistem terintegrasi.

Implikasi Praktis bagi Institusi

Keberhasilan implementasi sistem pembayaran *virtual account* di UNIMUDA Sorong memiliki implikasi praktis yang signifikan. Dari perspektif mahasiswa, sistem ini memberikan kemudahan dan fleksibilitas dalam memenuhi kewajiban finansial akademik. Mahasiswa tidak perlu lagi datang ke kampus hanya untuk bayar atau mengantri di bank untuk transfer ke rekening kampus. Cukup akses SIAKAD, mahasiswa bisa membuat *virtual account* dan bayar kapan saja dan dimana saja.

Dari perspektif institusi, sistem ini menghadirkan efisiensi operasional yang luar biasa. Beban administratif staff keuangan berkurang signifikan karena proses rekonsiliasi yang sebelumnya makan waktu berjam-jam kini bisa dilakukan otomatis. Akurasi data keuangan meningkat karena meminimalisir human error dalam pencatatan manual. Transparansi juga meningkat karena setiap transaksi tercatat dengan detail dan bisa diaudit kapan saja. Lebih lanjut, sistem ini juga berkontribusi citra institusi sebagai perguruan tinggi yang modern dan adaptif terhadap perkembangan teknologi. Di era digital ini, kemampuan institusi pendidikan untuk menyediakan layanan digital yang berkualitas menjadi salah satu faktor yang dipertimbangkan calon mahasiswa dalam memilih tempat kuliah.

KESIMPULAN

Penelitian ini memberikan gambaran komprehensif mengenai kualitas sistem pembayaran *virtual account* yang telah dikembangkan di SIAKAD UNIMUDA Sorong melalui pendekatan *Black Box Testing* dengan Teknik *Use Case Testing* yang melibatkan 30 skenario pengujian komprehensif. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan 100% dengan 29 dari 30 test case berstatus PASS dan 1 test case berstatus N/A karena kondisi tidak dapat terjadi dalam implementasi aktual sistem. Sistem terbukti memenuhi seluruh spesifikasi fungsional yang ditetapkan, mencakup aspek autentikasi pengguna, pengelolaan tagihan, proses *checkout* pembayaran, pembuatan *virtual account* terintegrasi dengan empat bank mitra (Bank Muamalat, BNI, BTN, dan BRI), pengajuan pembayaran khusus, monitoring transaksi, validasi oleh staff keuangan, hingga rekonsiliasi data dengan sistem perbankan. Keunggulan sistem

terletak pada implementasi keamanan berlapis, validasi input yang ketat, otomatisasi proses bisnis, dan mekanisme audit trail yang komprehensif. Integrasi multi-bank berjalan lancar dengan generasi nomor *virtual account* yang mengikuti standar perbankan Indonesia. Penelitian ini membuktikan bahwa Teknik *Use Case Testing* efektif dalam memvalidasi *user journey* kompleks pada sistem terintegrasi, lebih holistik dibandingkan Teknik *Equivalence Partitioning* atau *Boundary Value Analysis*. Sistem ini siap diimplementasikan secara penuh dengan tingkat kepercayaan tinggi, namun pengembangan lebih lanjut dapat difokuskan pada penambahan sistem notifikasi otomatis, pengembangan aplikasi *mobile*, integrasi *e-wallet*, dan *analytics dashboard* yang lebih mendalam untuk mendukung pengambilan Keputusan strategis manajemen.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R., Silvana, M., & Zikri, A. (2020). Perancangan Model Bisnis Pembayaran Non Tunai untuk Pengelolaan Transaksi Jasa Laundry Pada Tiara Laundry Padang. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 5(3), 148-157.
- Asefa, S. H., & Abegaz, Y. Y. (2023). A Review of Automatic Generation of Test Cases from Use Case Specification. *Research Square*, 1, 1-9. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2885830/v1>
- Ekaputra, G. P., Dwiyanaputra, R., Dani, M., Irfan, P., & Rassy, R. P. (2024). Sistem Informasi Akademik Di Rumah Tahfizh An- Nawawi Kapek Gunungsari Lombok Barat. *Jurnal Begaawe Teknologi Informasi*, 5(2), 194-204. <https://doi.org/10.29303/jbegati.v5i2.1209>
- Fahrullah. (2021). Implementasi Pengujian Black Box pada Sistem Informasi Monitoring Akademik dengan Pendekatan Teknik Equivalence Partitions. *Jurnal Teknosains Kodepena*, 1(2), 94–100.
- Hana, C. (2021). Evaluasi Penerapan Sistem Pengendalian Intern Penerimaan Kas Melalui Virtual Account Pada. *Ekuivalensi: Jurnal Ekonomi Bisnis*, 7(1), 166–174.
- Hastomo, W., Abijono, H., & Novitasari, D. C. (2020). Perancangan Aplikasi Keuangan Sekolah Pada MTs Al Karim Gondang Menggunakan VB.NET. *CAHAYAtech*, 9(1), <https://doi.org/10.47047/ct.v9i1.107>
- Latifah, F. N., Maika, M. R., & Lutvi Azizah, N. (2020). Minat Mahasiswa Perbankan Syariah Melakukan Pembayaran Transaksi Non Tunai Berbasis Web. *MALIA*, 12(1), 29–38. <https://doi.org/10.35891/ml.v12i1.2005>
- Mintarsih, M. (2023). (2021). Pengujian Black Box Dengan Teknik Transition Pada Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Dengan Metode Waterfall Pada SMC Foundation *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5 (1), 33-35. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i1.727>
- Nirmala, P. Y. A., Putra, I. M. S., & Sudana, A. K. O. (2021). Pengujian Black Box pada Sistem Terintegrasi Pembayaran Uang Kuliah pada Universitas X dengan Metode Equivalence Partitions. *JITTER: Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Komputer*, 2(3), 558–570.
- Nurdiyanti, Y., Supiani, S., & Zaqiah, Q. Y. (2022). Virtual Account Sebagai Building System Manajemen Pembiayaan Mahasiswa di STIT NU Al Farabi Pangandaran. *JEKPEND: Jurnal Ekonomi Dan Pendidikan*, 5(2), 73–79. <https://doi.org/10.26858/jekpend.v5i2.34280>
- Nurudin, M., Jayanti, W., Saputro, R. D., Saputra, M. P., & Yulianti, D. (2019). Pengujian Black Box pada Aplikasi Penjualan Berbasis Web Menggunakan Teknik Boundary Value Analysis. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 4(4), 143–148. <https://doi.org/10.32493/informatika.v4i4.3841>
- Permatasari, I., Adhania, F., Putri, S. A., & Nursari, S. R. C. (2023). Pengujian Black Box Menggunakan Metode Analisis Nilai Batas pada Aplikasi DANA. *Konstelasi: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi*, 3(2), 373–387. <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v3i2.8289>

- Santoso, L., & Amanullah, J. (2022). Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Website Menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD). *Elkom: Jurnal Ilmiah Elektronika Dan Komputer*, 15(2), 250–259. <https://doi.org/10.51903/elkom.v15i2.943>
- Shofiudin, M., Wiryawanto, T. M. P., Pramesti, W. A., & Amrozi, Y. (2025). Potret Kapabilitas Teknologi Informasi Pada Universitas Islam Negeri di Indonesia. (2025). *Indonesian Journal of Information Technology*, 3(1), 1-7. <https://doi.org/10.71155/7nxqsn86>
- Trisnawati, N. N. A., Putra, I. M. S., & Sudana, O. (2021). Uji Fungsionalitas Sistem Informasi Manajemen Pegawai dengan Metode Black Box. *JITTER: Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Komputer*, 2(3), 558–570. <https://doi.org/10.24843/JTRTI.2021.v02.i03.p11>