

Analisis Antarmuka *VClass* Universitas Lampung: Evaluasi Prinsip *Heuristik* dan Eksplorasi Kebutuhan Sistem Pengingat Batas Waktu Tugas

Muhammad Kahfi Asafa
Pendidikan Teknologi
Informasi
Universitas Lampung
INDONESIA

Eka Dyta Sari
Pendidikan Teknologi
Informasi
Universitas Lampung
INDONESIA

Raisya Putri Rahayu
Pendidikan Teknologi
Informasi
Universitas Lampung
INDONESIA

Reza Prawira Adijaya
Pendidikan Teknologi
Informasi
Universitas Lampung
INDONESIA

Article Info

Article history:

Received: 24 Juni, 2026
Publish: Juli, 2026

Keywords:

Heuristic Evaluation
Vclass
Deadline Reminder System
System Status Visibility
Needs Analysis

Abstract

This study examines the VClass interface of the University of Lampung from two interrelated perspectives: first, evaluating the suitability of the interface design with the principle of system status visibility (one of Nielsen's 10 heuristic principles); second, exploring and formulating the features needed for an effective assignment deadline reminder system. The background of the study stems from the phenomenon where 45% of students admitted to being "sometimes" late in submitting assignments, while 40% stated "rarely," indicating that the problem of lateness is not caused by pure negligence, but by deficiencies in information design on the platform. The study used a descriptive quantitative approach with a questionnaire instrument based on a Likert scale of 1–5 distributed to 20 Information Technology Education students of the Faculty of Teacher Training and Education, University of Lampung. The results of the heuristic evaluation showed that the average system visibility score only reached 3.43 out of 5.00 (moderate category), with critical points being the deadline list feature on the main page (M=2.90) and the clarity of the deadline under the assignment title (M=3.00). The needs analysis revealed that respondents strongly needed automatic H-3/H-1/H-0 notifications (M=4.16), a centralized widget across courses (M=4.10), and general system improvements (M=4.30). The contribution of this research is a structured needs analysis document that can be a reference for developers in redesigning the VClass deadline reminder system to be more proactive, contextual, and integrated.

PENDAHULUAN

Transformasi pembelajaran menuju *platform digital* telah menjadikan *Learning Management System (LMS)* sebagai infrastruktur utama pendidikan tinggi. Di Universitas Lampung, *VClass* berbasis *Moodle* menjadi kanal tunggal distribusi tugas, materi, dan penilaian. Namun, adopsi teknologi tidak otomatis menjamin efektivitas desain antarmuka. Ketika sebuah sistem gagal mengomunikasikan informasi kritis seperti batas waktu pengumpulan tugas kepada pengguna, konsekuensinya bukan sekadar ketidaknyamanan, melainkan kegagalan akademik yang terukur.

Fenomena keterlambatan pengumpulan tugas akibat lupa atau tidak menyadari *deadline* merupakan masalah yang jamak dilaporkan mahasiswa pengguna *LMS* berbasis *Moodle* (Dabbagh & Kitsantas, 2012). Kondisi ini sejalan dengan prinsip heuristik pertama Nielsen (1994): *Visibility of System Status* sistem harus selalu menginformasikan pengguna tentang apa yang sedang terjadi, melalui umpan balik yang tepat dan dalam waktu yang wajar. Apabila sistem tidak secara proaktif menampilkan status *deadline*, mahasiswa akan bergantung pada memori internal atau kanal eksternal (seperti grup WhatsApp), yang rentan terhadap lupa dan informasi yang tidak terstruktur.

Research gap yang menjadi motivasi penelitian ini terletak pada tiga hal. Pertama, studi evaluasi heuristik pada *VClass* Universitas Lampung secara spesifik belum pernah dipublikasikan. Kedua, sebagian besar riset terkait *LMS* di Indonesia berfokus pada kepuasan pengguna secara umum (Prasetyo et al., 2020; Hidayat & Surjono, 2021), tanpa mengisolasi variabel *visibility of system status* sebagai konstruk independen. Ketiga, belum ada studi yang secara eksplisit menghasilkan dokumen *requirements analysis* fitur pengingat *deadline* berbasis perspektif mahasiswa sebagai pengguna aktif *VClass* Unila.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengevaluasi sejauh mana antarmuka *VClass* Unila memenuhi prinsip visibilitas status sistem berdasarkan data persepsi mahasiswa; (2) mengidentifikasi akar permasalahan mengapa fitur *deadline* yang ada saat ini tidak efektif; dan (3) merumuskan dokumen *requirements analysis* mengenai bagaimana sistem pengingat *deadline* harus dirancang agar mahasiswa tidak lagi terlambat mengumpulkan tugas.

TINJAUAN PUSTAKA

Evaluasi *Heuristik* Nielsen

Evaluasi heuristik (heuristic evaluation) merupakan metode inspeksi kegunaan (*usability inspection*) yang diperkenalkan Nielsen dan Molich (1990) sebagai alternatif efisien terhadap uji pengguna yang mahal. Dari sepuluh prinsip heuristik Nielsen (1994), prinsip pertama *Visibility of System Status* paling relevan dalam konteks sistem manajemen tugas. Prinsip ini menyatakan bahwa sistem harus memberi tahu pengguna tentang kondisi sistem saat ini melalui umpan balik yang sesuai dalam waktu yang tepat. Kegagalan memenuhi prinsip ini dalam konteks *deadline* dapat berujung pada mahasiswa yang tidak mengetahui status pengumpulan tugasnya sendiri.

Penelitian Hermawati dan Lawson (2016) pada platform *e-learning* menyimpulkan bahwa visibilitas status sistem merupakan prinsip dengan pelanggaran terbanyak kedua setelah konsistensi. Temuan ini relevan mengingat *Moodle* sebagai basis *VClass* memiliki arsitektur modular yang seringkali menyembunyikan informasi penting di balik navigasi berlapis.

LMS Berbasis *Moodle* dan Masalah Notifikasi

Moodle menyediakan modul *Calendar* dan *Timeline* sebagai fitur bawaan untuk memantau *deadline*. Namun, riset Alario-Hoyos et al. (2013) dan Dabbagh & Kitsantas (2012) menunjukkan bahwa mahasiswa jarang mengakses fitur-fitur ini secara proaktif. Hal ini mengindikasikan bahwa desain fitur yang tersedia (*pull notification*) tidak memadai; mahasiswa membutuhkan pendekatan *push notification* notifikasi yang dikirim secara aktif kepada pengguna tanpa perlu menginisiasi pencarian.

Di Indonesia, penelitian Prasetyo et al. (2020) pada *LMS* universitas menunjukkan bahwa antarmuka yang tidak ramah pengguna berkorelasi negatif dengan kepatuhan pengumpulan tugas. Hidayat dan Surjono (2021) menemukan bahwa 63,4% mahasiswa pengguna *LMS* di Jawa menggunakan *WhatsApp* sebagai pengingat *deadline* utama, bukan platform *LMS* itu sendiri sebuah indikator kegagalan desain yang kuat. Penelitian ini melengkapi temuan tersebut dengan menganalisis *VClass* Unila secara spesifik dan menghasilkan kebutuhan sistem yang terukur.

Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan (*requirements analysis*) merupakan tahap fundamental dalam rekayasa perangkat lunak yang bertujuan memahami apa yang harus dilakukan sistem sebelum perancangan teknis dilakukan (Sommerville, 2016). Dalam konteks pengembangan *LMS*, analisis kebutuhan yang berbasis data pengguna nyata menghasilkan spesifikasi yang lebih valid dibandingkan asumsi pengembang (Preece et al., 2015). Penelitian ini mengadopsi pendekatan ini untuk menghasilkan rekomendasi berbasis bukti (*evidence-based*) yang dapat langsung digunakan oleh tim pengembang *VClass* Unila.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif. Pilihan pendekatan ini didasarkan pada tujuan untuk mengukur dan menggambarkan persepsi mahasiswa terhadap antarmuka *VClass* secara sistematis dan terukur, bukan untuk menguji hubungan kausal. Data kuantitatif memungkinkan pengolahan statistik yang menghasilkan temuan yang dapat digeneralisasi dalam konteks populasi yang diteliti.

Populasi dan Sampel

Populasi target penelitian adalah mahasiswa aktif Universitas Lampung yang menggunakan *VClass* secara rutin. Sampel penelitian berjumlah 20 orang mahasiswa dari Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi (PTI) FKIP Universitas Lampung, dengan distribusi semester 2 (sebagian besar) dan semester 4. Pemilihan program studi PTI bersifat *purposive* karena mahasiswa ilmu komputer dan teknologi pendidikan cenderung memiliki literasi digital yang memadai untuk mengevaluasi antarmuka *interface system* secara kritis sehingga data persepsi yang dihasilkan lebih *reliable*.

Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen penelitian berupa kuesioner digital yang disebarakan melalui *Google Form*. Kuesioner terdiri dari 20 butir pertanyaan yang terbagi dalam dua blok: (1) pertanyaan demografis dan perilaku penggunaan (Q1–Q2, berbentuk pilihan ganda); dan (2) pertanyaan penilaian sikap dengan skala *Likert* 1–5 (Q3–Q20), di mana 1 = Sangat Tidak Setuju dan 5 = Sangat Setuju. Butir Q3–Q12 dirancang untuk mengukur dimensi visibilitas status sistem (evaluasi persepsi pengguna berbasis indikator heuristik Nielsen), sementara Q13–Q20 mengukur dimensi kebutuhan fitur sistem pengingat. Kuesioner dikembangkan berdasarkan indikator prinsip heuristik Nielsen yang diadaptasi ke konteks *VClass* Unila. Pendekatan ini perlu dipahami sebagai evaluasi persepsi pengguna berbasis indikator heuristik Nielsen, bukan *heuristic evaluation* murni oleh evaluator ahli, mengingat data dikumpulkan dari mahasiswa sebagai pengguna aktif sistem.

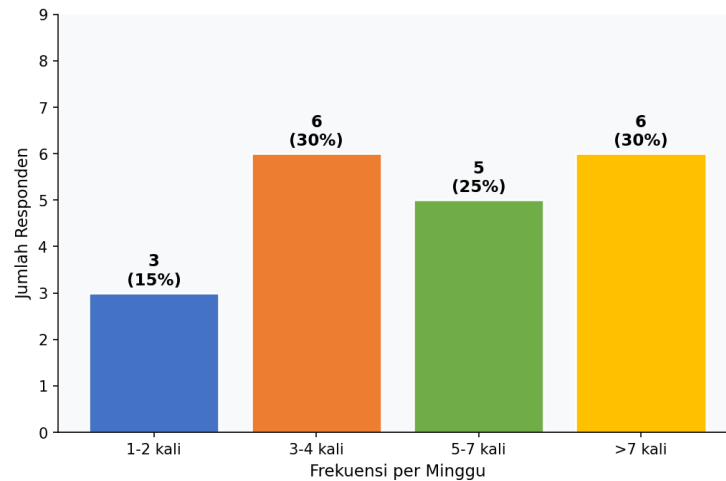
Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif: nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi, dan distribusi frekuensi. Interpretasi skor rata-rata menggunakan kategorisasi berikut: 1,00–2,33 = rendah/tidak setuju; 2,34–3,66 = sedang/netral; 3,67–5,00 = tinggi/setuju. Analisis dilakukan untuk setiap butir dan per kelompok dimensi. Hasil analisis kemudian dikontekstualisasikan dengan teori heuristik Nielsen untuk menghasilkan interpretasi yang bernilai akademis dan praktis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

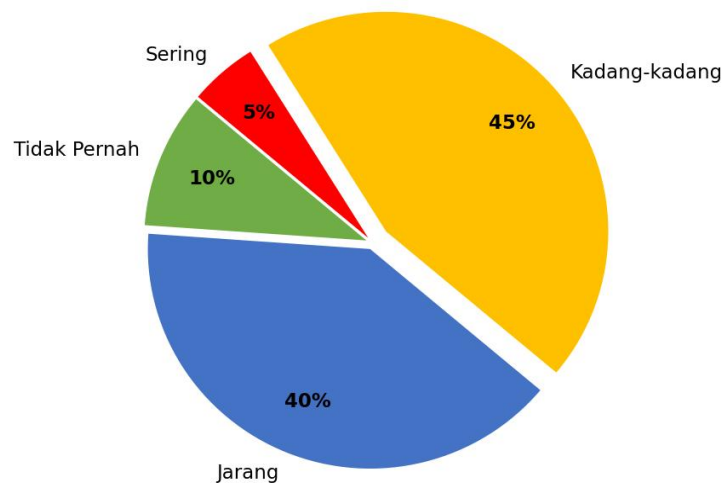
Profil Responden dan Pola Penggunaan *VClass*

Dua puluh responden yang semuanya merupakan mahasiswa Program Studi PTI FKIP Universitas Lampung menunjukkan profil pengguna aktif: 30% membuka *VClass* lebih dari 7 kali seminggu, 30% membukanya 3–4 kali, 25% membukanya 5–7 kali, dan hanya 15% yang mengakses 1–2 kali per minggu. Temuan ini menunjukkan bahwa sampel penelitian merupakan pengguna aktif *VClass*, bukan pengguna kasual sehingga persepsi mereka terhadap kekurangan antarmuka bersifat informed dan reliabel.



Gambar 1. Distribusi Frekuensi Akses VClass per Minggu (n=20)

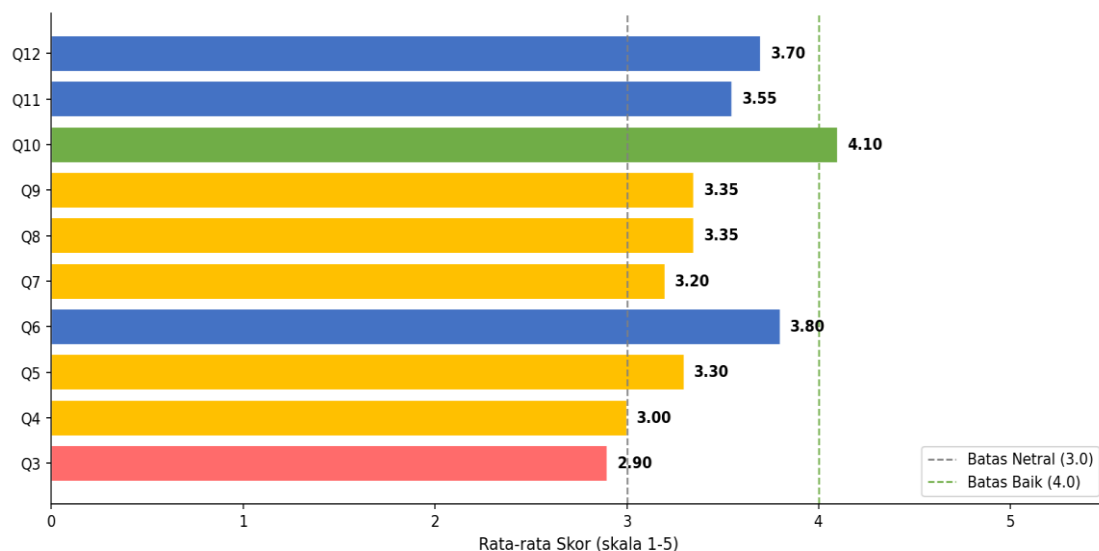
Yang lebih signifikan adalah data keterlambatan pengumpulan tugas (Gambar 2). Mayoritas responden (45%) mengaku "kadang-kadang" terlambat mengumpulkan tugas akibat lupa atau tidak menyadari deadline, sementara 40% menyatakan "jarang". Hanya 10% yang tidak pernah terlambat dan 5% yang sering terlambat. Distribusi ini mengindikasikan bahwa masalah keterlambatan bersifat sistemik bukan perilaku individu minoritas dan kemungkinan besar disebabkan oleh faktor desain antarmuka, bukan semata kelalaian mahasiswa.



Gambar 2. Distribusi Frekuensi Keterlambatan Pengumpulan Tugas (n=20)

Evaluasi Visibilitas Status Sistem VClass (Q3–Q12)

Grafik 1 merangkum rata-rata skor untuk setiap butir dalam dimensi visibilitas status sistem. Rata-rata keseluruhan dimensi ini adalah 3,43, berada dalam kategori "sedang" artinya mahasiswa secara umum merasa antarmuka VClass belum cukup baik dalam menyampaikan informasi status sistem, namun juga tidak sepenuhnya buruk.



Grafik 1. Rata-rata Skor Evaluasi Visibilitas Status Sistem VClass (Q3–Q12)

Titik paling kritis adalah Q3 ($M=2,90$, $SD=1,29$): mahasiswa sangat tidak setuju bahwa daftar semua *deadline* dari seluruh mata kuliah dapat dilihat langsung di halaman utama *VClass* tanpa klik tambahan. Ini mengindikasikan bahwa antarmuka *VClass* belum optimal memenuhi prinsip heuristik Nielsen tentang visibilitas berdasarkan persepsi responden; pengguna seharusnya tidak perlu menavigasi berlapis untuk mengetahui informasi kritis seperti *deadline*. Skor Q4 ($M=3,00$, $SD=1,08$) yang juga rendah memperkuat temuan ini: tugas di halaman mata kuliah pun tidak menampilkan tanggal dan jam *deadline* secara langsung di bawah judul tugas.

Fenomena menarik muncul dari Q7 ($M=3,20$): meskipun widget *Linimasa (Timeline)* tersedia di panel samping kanan *VClass*, skor ini mengindikasikan bahwa sebagian besar mahasiswa tidak mengetahui atau tidak menggunakannya secara rutin. Temuan ini selaras dengan Q8 ($M=3,35$) yang menunjukkan tombol "*Show sidebars*" tidak cukup intuitif untuk ditemukan. Kombinasi Q7 dan Q8 mengungkap masalah *discoverability*: fitur yang ada tidak dapat ditemukan oleh pengguna tanpa panduan eksplisit.

Skor Q9 ($M=3,35$) menghadirkan celah kepercayaan yang berbahaya: ketika widget *Linimasa* menampilkan "*Tidak ada aktivitas yang akan jatuh tempo*", hampir separuh mahasiswa tidak sepenuhnya yakin bahwa memang tidak ada tugas yang perlu dikerjakan. Ini menunjukkan bahwa sistem telah gagal membangun kepercayaan pengguna kondisi yang dalam terminologi *usability* disebut *lack of trust in system feedback*. Satu-satunya skor yang memuaskan dalam dimensi ini adalah Q10 ($M=4,10$): tampilan "*Waktu Tersisa*" pada halaman detail tugas dinilai membantu. Namun ironinya, fitur ini hanya terlihat setelah mahasiswa sudah membuka halaman detail tugas bukan di level navigasi atas yang lebih mudah diakses.

Tabel 1. Ringkasan Statistik Deskriptif – Dimensi Visibilitas Status Sistem (Q3–Q12)

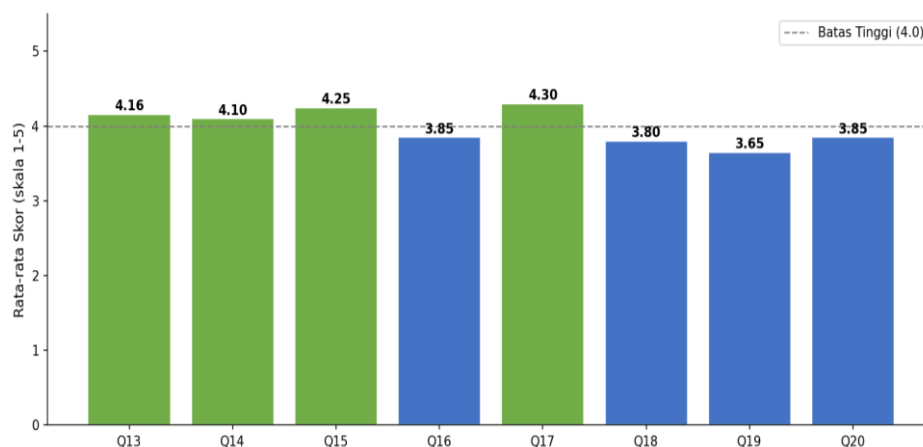
No.	Pernyataan (Ringkas)	Mean	SD	Kategori
Q3	Daftar deadline terlihat di halaman utama	2,9	1,29	Rendah
Q4	Deadline tampil di bawah judul tugas	3	1,08	Sedang
Q5	Pernah terlambat karena tidak tahu deadline	3,3	1,13	Sedang
Q6	Perlu mengingat sendiri deadline	3,8	0,95	Tinggi
Q7	Rutin menggunakan widget Linimasa	3,2	1,24	Sedang
Q8	Letak tombol sidebars intuitif	3,35	1,04	Sedang
Q9	Yakin saat Linimasa kosong	3,35	0,99	Sedang
Q10	Kolom "Waktu Tersisa" membantu	4,1	0,85	Tinggi
Q11	Perlu perubahan warna berdasarkan urgensi	3,55	1,1	Sedang
Q12	Dapat bedakan status tugas dari tampilan	3,7	0,92	Tinggi

Q6 ($M=3,80$) secara eksplisit mengonfirmasi dampak dari kelemahan tersebut: mahasiswa merasa terpaksa mengingat-ingat sendiri deadline karena VClass tidak menampilkannya secara jelas. Ini adalah manifestasi dari beban kognitif (cognitive load) yang seharusnya ditanggung oleh sistem, bukan pengguna — sebuah kondisi yang mencerminkan belum optimalnya pemenuhan prinsip heuristik ketujuh Nielsen: Flexibility and Efficiency of Use, berdasarkan persepsi responden.

Secara keseluruhan, temuan dimensi ini mengidentifikasi tiga masalah struktural pada antarmuka VClass: (1) arsitektur informasi yang dalam (deep information architecture) mengharuskan banyak klik untuk mencapai informasi deadline; (2) rendahnya discoverability fitur manajemen deadline yang sudah ada; dan (3) ketidakkonsistenan tampilan informasi deadline antarlevel navigasi.

Analisis Kebutuhan Sistem Peningat Deadline (Q13–Q20)

Dimensi kedua penelitian ini adalah eksplorasi kebutuhan fitur yang diinginkan mahasiswa. Hasil analisis ditampilkan pada Grafik 2.



Grafik 2. Rata-rata Skor Kebutuhan Fitur Sistem Peningat Deadline (Q13–Q20)

Rata-rata keseluruhan dimensi kebutuhan adalah 4,00 jauh lebih tinggi dibandingkan rata-rata dimensi visibilitas (3,43). Perbedaan ini signifikan secara interpretatif: mahasiswa tidak hanya mengeluhkan kekurangan sistem, tetapi juga memiliki gambaran yang jelas tentang apa yang mereka butuhkan. Temuan ini dapat langsung diterjemahkan menjadi spesifikasi kebutuhan sistem.

Butir dengan skor tertinggi adalah Q17 ($M=4,30$, $SD=0,80$): "*Perbaiki sistem pengingat deadline di VClass akan sangat membantu dalam mengelola waktu pengumpulan tugas.*" Skor ini mencerminkan konsensus yang kuat di antara responden tidak ada satupun yang memberikan skor 1 atau 2 pada butir ini. Ini adalah sinyal terkuat bahwa intervensi sistem bukan sekadar keinginan, melainkan kebutuhan yang dirasakan mendesak.

Q15 ($M=4,25$) mengungkap realita yang kontradiktif namun sangat penting: mahasiswa lebih sering memeriksa *deadline* melalui *WhatsApp* grup kelas atau kalender pribadi dibandingkan melalui *VClass* langsung. Data ini bukan sekadar preferensi ini adalah bukti bahwa mahasiswa telah secara mandiri menciptakan *workaround* untuk mengkompensasi kekurangan *VClass*. Bagi pengembang sistem, temuan ini memberikan petunjuk desain yang berharga: sistem pengingat yang efektif harus hadir di platform yang sudah mahasiswa gunakan, atau harus bersaing dengan kemudahan *WhatsApp* dalam hal aksesibilitas.

Q13 ($M=4,16$) dan Q14 ($M=4,10$) menunjukkan dua kebutuhan inti yang saling melengkapi: notifikasi *push* otomatis H-3/H-1/H-0 dan *widget* terpusat lintas mata kuliah. Keduanya mencerminkan prinsip desain yang sama *proactive information delivery*, yakni sistem yang secara aktif menyampaikan informasi penting kepada pengguna, bukan menunggu pengguna mencarinya sendiri.

Tabel 2. Ringkasan Statistik Deskriptif – Dimensi Kebutuhan Sistem Pengingat (Q13–Q20)

No.	Pernyataan (Ringkas)	Mean	SD	Prioritas
Q13	Notifikasi otomatis H-3, H-1, H-0	4,16	1,17	Tinggi
Q14	Widget terpusat semua MK	4,1	0,85	Tinggi
Q15	Lebih sering cek via WA/kalender	4,25	0,72	Sangat Tinggi
Q16	Integrasi WhatsApp Bot	3,85	1,18	Tinggi
Q17	Perbaikan sistem sangat diperlukan	4,3	0,8	Sangat Tinggi
Q18	Notifikasi email otomatis	3,8	1,11	Tinggi
Q19	User control notifikasi	3,65	1,04	Sedang-Tinggi
Q20	Widget countdown di dasbor utama	3,85	0,99	Tinggi

Q16 (M=3,85) dan Q18 (M=3,80) menunjukkan kebutuhan yang hampir setara antara integrasi *WhatsApp Bot* dan notifikasi *email* keduanya berada dalam kategori "tinggi". Temuan ini menyarankan bahwa sistem yang ideal tidak perlu memilih satu kanal, melainkan mendukung *multi-channel notification* dengan preferensi yang dapat dikonfigurasi oleh pengguna. Hal ini sejalan dengan Q19 (M=3,65) yang mengonfirmasi kebutuhan *user control* atas pengaturan notifikasi.

Yang perlu dicatat adalah Q16 memiliki standar deviasi tertinggi di antara semua butir (SD=1,18), mengindikasikan adanya variasi preferensi yang lebih besar di antara responden sebagian menginginkan integrasi *WhatsApp*, sebagian tidak. Ini memperkuat argumen bahwa sistem harus menyediakan fleksibilitas kanal notifikasi, bukan solusi tunggal.

Dokumen Analisis Kebutuhan Sistem Pengingat *Deadline*

Berdasarkan temuan penelitian, berikut adalah spesifikasi kebutuhan fungsional dan *non-fungsional* sistem pengingat deadline *VClass* yang dirumuskan dari perspektif pengguna:

Tabel 3. Dokumen Analisis Kebutuhan Sistem Pengingat *Deadline VClass* Unila

ID	Jenis	Kebutuhan	Prioritas	Sumber Data
FR-01	Fungsional	Dashboard terpusat menampilkan semua tugas dari seluruh MK beserta countdown deadline dalam satu layar	Tinggi	Q14: M=4,10
FR-02	Fungsional	Push notification otomatis H-3, H-1, dan H-0 sebelum deadline, tanpa interaksi pengguna	Tinggi	Q13: M=4,16
FR-03	Fungsional	Perubahan warna otomatis indikator deadline: hijau (>3 hari), kuning (1-3 hari), merah (<24 jam)	Sedang	Q11: M=3,55
FR-04	Fungsional	Notifikasi multi-kanal: in-app, email, dan opsional WhatsApp Bot	Tinggi	Q16: M=3,85; Q18: M=3,80
FR-05	Fungsional	Widget countdown permanen di dasbor utama <i>VClass</i>	Sedang-Tinggi	Q20: M=3,85
FR-06	Fungsional	Pembedaan visual yang jelas antara status "belum dikumpulkan", "sudah dikumpulkan", dan "terlambat"	Sedang	Q12: M=3,70
NF-01	Non-Fungsional	User control: pengguna dapat mengatur waktu dan frekuensi notifikasi sesuai preferensi	Sedang	Q19: M=3,65
NF-02	Non-Fungsional	Notifikasi dikirim maks. 2 menit setelah tenggat waktu yang dikonfigurasi	Tinggi	Best Practice UX
NF-03	Non-Fungsional	Antarmuka dashboard dapat diakses dalam ≤2 klik dari halaman utama <i>VClass</i>	Tinggi	Q3: M=2,90

KESIMPULAN

Penelitian ini telah menjawab ketiga tujuan yang ditetapkan. Pertama, evaluasi heuristik menunjukkan bahwa antarmuka *VClass* Unila belum memenuhi standar

visibilitas status sistem yang memadai, dengan rata-rata skor dimensi ini sebesar 3,43 dari 5,00. Titik kritis teridentifikasi pada ketiadaan daftar *deadline* di halaman utama (Q3: M=2,90), ketidakjelasan informasi *deadline* di level tugas (Q4: M=3,00), dan rendahnya *discoverability* widget *Linimasa* (Q7: M=3,20). Temuan ini mengonfirmasi bahwa antarmuka *VClass* Unila belum optimal memenuhi prinsip heuristik pertama dan ketujuh Nielsen berdasarkan persepsi responden.

Kedua, akar permasalahan mengapa fitur *deadline* yang ada tidak efektif terletak pada tiga faktor struktural: (a) arsitektur informasi yang terlalu dalam mengharuskan mahasiswa menavigasi banyak halaman hanya untuk menemukan informasi *deadline*; (b) pendekatan *pull notification* yang pasif fitur hanya aktif jika pengguna mencarinya; dan (c) tidak adanya mekanisme diferensiasi visual berbasis urgensi yang membantu mahasiswa memprioritaskan tugas secara cepat. Berdasarkan distribusi frekuensi responden pada Q15, mayoritas mahasiswa (85%) lebih sering menggunakan *WhatsApp* atau kalender pribadi sebagai pengingat utama dibandingkan *VClass* (Q15: M=4,25), yang merupakan indikator kegagalan desain yang paling jelas.

Ketiga, penelitian ini menghasilkan dokumen *analisis kebutuhan* terstruktur yang memuat 9 spesifikasi kebutuhan (6 fungsional, 3 non-fungsional) berbasis data persepsi pengguna nyata. Kebutuhan berprioritas tertinggi adalah: *dashboard* terpusat lintas mata kuliah (FR-01), *push notification* otomatis H-3/H-1/H-0 (FR-02), dan dukungan notifikasi *multi-channel* dengan *user control* (FR-04, NF-01). Dokumen ini diharapkan dapat menjadi acuan langsung bagi tim pengembang *VClass* Unila dalam merancang iterasi berikutnya yang lebih responsif terhadap kebutuhan pengguna.

Keterbatasan penelitian ini adalah jumlah sampel yang relatif kecil (n=20) dan lingkup yang terbatas pada satu program studi. Penelitian lanjutan disarankan menggunakan sampel yang lebih besar dan beragam, serta melengkapi data kuantitatif dengan wawancara mendalam untuk memperkaya pemahaman tentang konteks penggunaan *VClass* yang lebih luas.

REFERENSI

- Alario-Hoyos, C., Bote-Lorenzo, M. L., Gómez-Sánchez, E., Asensio-Pérez, J. I., Vega-Gorgojo, G., & Ruiz-Calleja, A. (2013). An architecture for the integration of external tools in Virtual Learning Environments. *Computers & Education*, 60(1), 122–137.
- Baxter, K., Courage, C., & Caine, K. (2015). *Understanding your users: A practical guide to user research methods* (2nd ed.). Morgan Kaufmann.
- Dabbagh, N., & Kitsantas, A. (2012). Personal learning environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *Internet and Higher Education*, 15(1), 3–8.
- Hermawati, S., & Lawson, G. (2016). The challenges of usability evaluation in games: A case study. *Procedia Manufacturing*, 3, 2659–2666.
- Hidayat, T., & Surjono, H. D. (2021). Efektivitas LMS Berbasis Moodle dalam Pembelajaran Jarak Jauh di Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 23(2), 87–99.
- Nielsen, J. (1994). Enhancing the explanatory power of usability heuristics. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 152–158.
- Nielsen, J., & Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 249–256.
- Prasetyo, A. D., Widyaningrum, R., & Sulistyorini, S. (2020). Analisis Antarmuka Pengguna Learning Management System Universitas di Indonesia: Studi Kasus pada Platform Moodle. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 10(2), 115–128.

-
- Preece, J., Sharp, H., & Rogers, Y. (2015). *Interaction design: Beyond human-computer interaction* (4th ed.). Wiley.
- Sommerville, I. (2016). *Software engineering* (10th ed.). Pearson Education.
- Susilo, M. J., & Rohmah, A. N. (2022). Evaluasi Usability Sistem E-Learning Perguruan Tinggi Menggunakan Metode Heuristic Evaluation. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 8(1), 45–56.
- Tanuwijaya, H., & Sarno, R. (2019). Heuristic evaluation of e-learning systems to improve usability. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 588, 012024.
- Wahyudi, R., & Kuncoro, A. (2023). Pengaruh Desain Antarmuka LMS terhadap Keterlibatan Mahasiswa dalam Pembelajaran Daring. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 4(1), 12–24.
- Wardhani, N. K., & Nugroho, L. E. (2020). Analisis Pengalaman Pengguna pada Aplikasi E-Learning Perguruan Tinggi. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 4(5), 889–896.