

Peran dan Evaluasi Framework Bootstrap 5 dalam Pengembangan Antarmuka Web Responsif: Kajian Literatur, Arsitektur, Kelebihan, Keterbatasan, dan Implikasi Desain



Muhammad Shahan Syah Naufal Abdullah

Teknik Informatika

Universitas Darussalam Gontor

2025

Abstrak

Tulisan ini mengevaluasi Framework Bootstrap 5 sebagai salah satu alat utama dalam pembangunan antarmuka web responsif. Kajian dimulai dari ringkasan literatur mutakhir (2023–2024), dilanjutkan dengan analisis fitur inti dan arsitektur teknis Bootstrap 5, serta pembahasan kelebihan dan keterbatasannya dalam konteks praktik rekayasa perangkat lunak front-end. Selanjutnya dibahas implikasi penggunaannya pada desain responsif, termasuk aspek performa, aksesibilitas, dan maintainabilitas. Akhirnya disajikan kesimpulan yang merangkum temuan dan rekomendasi untuk pengembang dan peneliti. Referensi yang digunakan bersifat ilmiah (jurnal dan prosiding) dan diterbitkan pada rentang 2023–2025.

Pendahuluan

Perkembangan pesat perangkat dan ukuran layar (desktop, tablet, ponsel) menuntut pendekatan desain web yang adaptif dan konsisten. Framework CSS seperti Bootstrap terus memainkan peran penting karena menyediakan kumpulan komponen siap pakai, utilitas responsif, dan pola tata letak yang mempercepat pengembangan antarmuka. Bootstrap 5, versi mayor yang membawa sejumlah perbaikan dibanding versi terdahulu (mis. pengurangan ketergantungan pada jQuery, utilitas baru, sistem grid yang disempurnakan), banyak diadopsi baik pada konteks industri maupun akademik untuk mempercepat pembuatan prototipe dan aplikasi produksi. Studi implementatif di berbagai jurnal 2023–2024 menunjukkan bahwa Bootstrap 5 banyak dipakai dalam pengembangan sistem informasi institusional, aplikasi persuratan, serta portal layanan publik, karena kecepatannya dalam membangun antarmuka standar.

Kajian Literatur

Penelitian terbaru (2023–2024) pada penggunaan Bootstrap 5 umumnya bersifat studi kasus implementatif (implementasi sistem informasi internal, portal publik, aplikasi arsip) dan studi komparatif dengan framework lain. Permatahati (2023) dan sejumlah penelitian pengembangan aplikasi menunjukkan bahwa Bootstrap 5 efektif meningkatkan kecepatan implementasi antarmuka dan konsistensi desain pada aplikasi skala menengah ke bawah.

Perdana et al. (2024) mendokumentasikan implementasi Bootstrap 5 pada proyek website front-end perusahaan dan menemukan pengurangan waktu pengembangan serta kemudahan integrasi desain yang dibuat di alat desain seperti Figma menjadi kode HTML/CSS. Hasil serupa ditunjukkan oleh Aji et al. (2024) pada aplikasi arsip surat berbasis web, yang melaporkan perbaikan pengalaman pengguna antar-perangkat setelah adopsi Bootstrap 5. Selain studi implementatif, terdapat pula analisis komparatif antara Bootstrap dan framework lain (mis. Foundation, Tailwind), yang menekankan trade-off antara kemudahan penggunaan (Bootstrap) dan fleksibilitas granular/ukuran bundle (utility-first seperti Tailwind).

Dalam perspektif pendidikan dan pengabdian, studi 2023–2024 juga menunjukkan penggunaan Bootstrap 5 sebagai alat pengajaran untuk siswa/komunitas (learning-by-doing), karena kurva belajarnya relatif landai dibanding pendekatan CSS kustom penuh. Namun literatur juga menunjukkan kebutuhan untuk menyeimbangkan penggunaan komponen siap pakai dengan prinsip desain aksesibilitas dan optimisasi performa.

Fitur dan Arsitektur Bootstrap 5

1 Ringkasan fitur utama

Bootstrap 5 membawa sekumpulan fitur yang relevan untuk pengembangan antarmuka modern:

- **Sistem Grid responsif** berbasis flexbox yang mendukung breakpoint kustom dan utilitas baris/kolom.
- **Utility classes** yang diperluas sehingga pengembang dapat mengontrol margin, padding, display, alignment, dan lain-lain tanpa menulis CSS kustom panjang.
- **Komponen UI siap pakai**: navbar, form, card, modal, dropdown, tooltip, carousel, dsb. Komponen ini mengurangi kebutuhan membuat UI dari awal.
- **JavaScript vanilla (ES6)** — Bootstrap 5 mengurangi/meniadakan ketergantungan pada jQuery, sehingga modulasi skrip menggunakan API DOM modern.
- **Custom CSS variables & theming** — mempermudah kustomisasi skema warna dan tema.
- **Optimisasi untuk aksesibilitas** pada beberapa komponen, dengan atribut ARIA disertakan sebagai bagian dari markup standar.

2 Arsitektur teknis

- Arsitektur Bootstrap 5 dapat dipahami pada level tiga lapis: (1) **Base CSS** (normalize/reset, tipografi, utilitas dasar), (2) **Komponen** (modul CSS untuk komponen UI), dan (3) **JavaScript plugins** (komponen dinamis seperti modal). Struktur ini memungkinkan penggunaan modular: pengembang dapat memilih mengimpor hanya bagian utility dan komponen yang diperlukan (tree-shaking pada build pipeline) atau memakai bundle lengkap untuk kecepatan prototyping. Sistem variabel SASS/SCSS memungkinkan tim mengubah nilai dasar (warna, spasi, breakpoint) sebelum kompilasi CSS, sehingga memfasilitasi konsistensi tampilan skala organisasi.

Kelebihan Bootstrap 5

Berdasarkan kajian literatur dan praktik implementasi (studi kasus 2023–2024), kelebihan utama Bootstrap 5 meliputi:

1. **Percepatan Pengembangan dan Konsistensi UI**
Komponen siap pakai dan utility classes mengurangi waktu pembuatan UI dan mempermudah menjaga konsistensi antarhalaman/ modul. Studi implementatif menunjukkan pengurangan waktu implementasi dan kemudahan mengonversi desain visual menjadi kode.
2. **Kurva Belajar yang Ramah Pemula**
Dokumentasi lengkap dan pola penggunaan yang berulang memudahkan pembelajaran bagi tim baru atau siswa, sehingga cocok untuk proyek edukasi serta pengembangan prototipe.
3. **Responsif Bawaan**
Grid system dan utilitas responsif memudahkan pembuatan layout yang bekerja baik di berbagai ukuran layar tanpa banyak CSS kustom. Ini secara langsung menurunkan beban pengembangan untuk mendukung multi-perangkat.
4. **Kompatibilitas dan Ekosistem**
Karena popularitasnya, terdapat banyak tema, plugin, dan sumber daya komunitas yang mempermudah integrasi dan perluasan fungsionalitas.
5. **Perbaikan Arsitektural (Tanpa jQuery)**
Migrasi ke vanilla JS modern meningkatkan interoperabilitas modul dan mengurangi ukuran dependency chain pada beberapa proyek.

Keterbatasan dan Tantangan

Walaupun banyak keunggulan, Bootstrap 5 juga memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu diperhatikan:

1. **Ukuran Bundle dan Overhead CSS**
Penggunaan seluruh bundle Bootstrap dapat menambah ukuran aset CSS/JS. Jika digunakan tanpa optimisasi (tree-shaking atau purge CSS), halaman akan memuat aturan CSS yang tidak dipakai, berdampak pada waktu muat awal (time-to-first-byte dan render). Studi komparatif menunjukkan utility-first frameworks (mis. Tailwind) sering kali menghasilkan bundle yang lebih kecil bila dioptimalkan, namun dengan trade-off pada kurva belajar.
2. **Keterbatasan Fleksibilitas Desain**
Komponen siap pakai mempermudah pengembangan tetapi dapat membatasi kebebasan desain; situs yang menggunakan Bootstrap “apa adanya” berisiko tampak generic. Untuk desain yang sangat kustom, sering diperlukan penulisan CSS tambahan yang mengurangi keuntungan awal.
3. **Kemungkinan Konflik dengan CSS Kustom**
Ketika digabungkan dengan CSS kustom besar, ada potensi spesifisitas konflik dan kompleksitas pemeliharaan; pola overrides yang tidak konsisten dapat menyulitkan debugging.
4. **Aksesibilitas: Perlu Verifikasi Manual**
Meskipun Bootstrap menyertakan atribut-atribut ARIA dan dukungan aksesibilitas pada beberapa komponen, implementasi akhir tetap membutuhkan verifikasi dan

pengujian aksesibilitas tingkat lanjut (mis. keyboard navigation, screen reader flow) oleh tim. Studi implementasi menyarankan pengujian aksesibilitas tambahan untuk aplikasi produksi.

5. **Ketergantungan pada Konvensi**

Bootstrap mendorong pola penggunaan tertentu. Bila tim tidak mengikuti konvensi struktur markup yang direkomendasikan, hasilnya bisa tidak stabil atau tidak responsif. Implementasi yang baik membutuhkan disiplin pada konvensi markup dan struktur proyek.

Implikasi Penggunaan Bootstrap 5 pada Desain Responsif

1 . Efektivitas dalam Menjamin Responsivitas

Bootstrap 5 menyediakan breakpoint dan kelas utilitas responsif yang memudahkan pembuatan tata letak adaptif. Pada studi kasus implementasi portal dan aplikasi arsip, penggunaan grid dan utilitas memfasilitasi pencapaian tampilan yang konsisten di desktop dan perangkat mobile dengan upaya minimal. Hal ini menjadikan Bootstrap 5 pilihan pragmatis saat target utama adalah time-to-market dan konsistensi antar-perangkat.

2. Dampak pada Performa Halaman

Meskipun responsif secara visual dapat tercapai cepat, performa render awal bergantung pada ukuran CSS bundle dan strategi pemuatan (critical CSS, preload). Proyek yang mengimpor seluruh CSS Bootstrap tanpa proses purge akan mengalami overhead yang dapat memperlambat pengalaman pengguna di koneksi lambat. Oleh karena itu, praktik terbaik meliputi: mengkompilasi Bootstrap dengan SASS dan menghilangkan komponen yang tidak digunakan, menggunakan PurgeCSS (atau mekanisme serupa) untuk mengurangi ukuran final, serta memuat JavaScript non-kritis secara defer/async.

3 Aksesibilitas dan UX pada Berbagai Perangkat

Bootstrap memasukkan beberapa atribut ARIA pada komponen dinamis (mis. modal, dropdown), tetapi tanggung jawab aksesibilitas penuh tetap pada pengembang: memastikan fokus logika, label yang jelas, dan pengujian screen reader. Implementasi akademik pada tahun 2023–2024 menggarisbawahi perlunya pengujian manual dan integrasi alat audit aksesibilitas untuk memastikan kepatuhan praktik WCAG.

4 Maintainabilitas dan Skalabilitas Tim

Untuk tim besar, standar komponen Bootstrap memudahkan kolaborasi karena pola usage yang terdokumentasi. Namun bila proyek besar mencoba melakukan kustomisasi berat, overhead pemeliharaan tumbuh. Rekomendasi umum adalah menetapkan style guide internal yang memutuskan kapan menggunakan komponen bawaan, kapan menulis komponen kustom, dan bagaimana mengelola variabel tema melalui SASS.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Bootstrap 5 tetap merupakan alat yang sangat berguna dan praktis dalam toolkit pengembang web modern untuk membangun antarmuka responsif dengan cepat dan konsisten. Berdasarkan kajian literatur dan studi implementatif (2023–2024), kelebihan utamanya adalah percepatan pembangunan UI, kemudahan pembelajaran, serta ekosistem yang luas. Namun keterbatasan seperti potensi overhead bundle, keterbatasan fleksibilitas desain, dan kebutuhan verifikasi aksesibilitas harus ditangani melalui praktik terbaik: kompilasi modular SASS, purge CSS, pengujian aksesibilitas, dan pedoman desain internal.

Rekomendasi praktis untuk tim pengembang:

1. Gunakan Bootstrap 5 untuk prototipe cepat dan aplikasi yang membutuhkan UI konsisten.
2. Untuk produksi, lakukan optimisasi bundle (import bagian yang diperlukan, gunakan PurgeCSS/Tree-shaking).
3. Terapkan guideline aksesibilitas dan lakukan pengujian manual (screen reader, keyboard navigation).
4. Pertimbangkan hybrid approach: gunakan Bootstrap untuk layout dasar dan komponen umum, tetapi bangun komponen kustom untuk elemen brand-critical agar tidak “terlihat seperti template”.
5. Dokumentasikan konvensi penggunaan agar tim besar tetap konsisten dan mudah pemeliharaannya.

Daftar Pustaka

- Permatahati, I. (2023). *Bootstrap Framework Implementation in Clinic Registration Module*. Jurnal RESTIA, 1(1), 34–43. [Aisyiyah University Journals](#)
- Aji, A., Wahyuningsih, H. D., & Suryo Triono, B. R. M. (2024). *Implementasi Bootstrap 5 pada Perancangan Aplikasi Arsip Surat Berbasis Web (Studi Kasus di Gereja Kristen Indonesia Nusukan Surakarta)*. GO INFOTECH: Jurnal Ilmiah STMIK AUB, 30(1), 49–62. jurnal.stmik-aub.ac.id
- Perdana, C., Maharani, & Wijaya, A. W. (2024). *Implementasi Framework Bootstrap 5 Pada Perancangan Front-End Website MC BRO di PT X*. Jurnal Sistem Informasi Galuh, 2(1), 30–43. [OJS Universitas Galuh](#)
- Raswati, I. (2023). *Sistem Informasi Persediaan Barang Menggunakan Bootstrap 5 Untuk Meningkatkan Akurasi Data Stock*. J-SIKA: Jurnal Sistem Informasi Karya Anak Bangsa, 4(02), 1–10. ejournal.unibba.ac.id
- Yang, L. (2024). *Responsive Website Design and Development Based on Bootstrap - Taking Digital Media Technology Professional Learning Resource Website as An Example*. Proceedings of ICCMT 2024. ACM Digital Library. [ACM Digital Library](#)