

DOKUMEN UNTUK DEVELOPER BERIKUTNYA

QA & Testing Sistem Prada BC

Strategi pengujian, katalog kasus uji, hasil eksekusi nyata, daftar temuan, checklist regresi, dan panduan menulis tes.

203

TES OTOMATIS

2.765

ASERSI

194/209

ROUTE TERJANGKAU

v1.0

21 SEPTEMBER 2026

Daftar Isi

1. Ringkasan Eksekutif	3
2. Tujuan, Ruang Lingkup, dan Pendekatan	5
3. Lingkungan dan Data Uji	6
4. Cara Menjalankan Pengujian	8
5. Hasil Eksekusi	9
6. Katalog Kasus Uji per Fitur	12
7. Uji Manual / E2E Antarmuka	19
8. Uji Non-Fungsional dan Keamanan	20
9. Daftar Temuan	22
10. Checklist Regresi	24
11. Panduan Menulis Tes Baru	25
12. Peta Cakupan dan Celah Pengujian	27
13. Lampiran dan Riwayat Dokumen	29

Dokumen ini dibangun otomatis dari hasil eksekusi tes nyata oleh `docs/tools/bangun-dokumen-qa.py`. Panel **bookmark** pada penampil PDF memuat seluruh bab dan subbab.

1. Ringkasan Eksekutif

1.1 Hasil sekilas

Ukuran	Nilai
Tes otomatis (kasus uji, termasuk varian data provider)	203
Asersi	2.765
Hasil	Seluruhnya lulus
Waktu eksekusi total	86 detik (1.4 menit)
Route terjangkau tes (termasuk yang ditolak guard)	194 dari 209 (93%)
Route yang perilakunya (melewati guard) diuji	101 dari 209 (48%)
Uji mutasi (perusakan kode disengaja)	16 dari 16 terdeteksi
Temuan yang sudah diperbaiki	1 cacat aplikasi, 2 masalah pada suite tes, 1 ketidakakuratan panduan
Isu terbuka tercatat	12 (lihat bab Daftar Temuan)

Route dijangkau		194 / 209 (93%)
Perilaku diuji		101 / 209 (48%)
Mutan terdeteksi		16 / 16 (100%)

Semua angka dibaca dari keluaran eksekusi nyata pada 21 September 2026 (commit `3323edf`), bukan perkiraan. Angka “perilaku diuji” sengaja lebih rendah daripada “terjangkau”: banyak route baru dibuktikan *ditolak* untuk role yang salah, tetapi jalur suksesnya (mis. membuat jadwal, menyetujui laporan) belum diuji — lihat bab Peta Cakupan dan Celah.

1.2 Kesimpulan kesiapan

Kondisi sistem untuk fitur yang sudah diuji **baik**: autentikasi (termasuk 2FA dan pembatasan percobaan), pemisahan hak akses antar peran, siklus tagihan SPP, pengingat WhatsApp, dan pembatasan unggahan berjalan sesuai aturan bisnis. Pada seluruh route yang dijaga middleware `role`, tidak ada satu pun role yang tidak berhak yang berhasil lolos ke controller (1.036 pemeriksaan).

Namun sistem **belum sepenuhnya siap dianggap bebas cacat**. Ada sejumlah isu terbuka yang perlu keputusan pemilik produk, terutama:

- **ISU-10** — perintah `spp:hardcode-test` masih dijadwalkan harian dan memuat nama, nomor telepon, dan rekening yang tertanam di kode (risiko privasi & operasional).
- **ISU-07 / ISU-08** — tujuh alamat resource (`show`) menghasilkan galat 500, dan notifikasi admin “Pengguna Baru/Diperbarui” menaut ke salah satunya.
- **ISU-12** — pipeline CI/CD melakukan deploy tanpa menjalankan tes; jaring pengaman ini baru ada bila dijalankan manual.

1.3 Cara membaca dokumen ini

Developer baru: bab 3–4 (lingkungan, cara menjalankan) lalu bab 11 (menulis tes). **Pemilik produk:** bab 1, 9, dan 12. **Penguji manual:** bab 7 dan 10. Bab 6 adalah katalog seluruh kasus uji otomatis yang dibuat langsung dari berkas hasil eksekusi.

2. Tujuan, Ruang Lingkup, dan Pendekatan

2.1 Tujuan

Memberi developer berikutnya (a) jaring pengaman otomatis agar perubahan tidak merusak perilaku yang sudah benar, (b) gambaran jujur tentang apa yang sudah dan belum diuji, dan (c) daftar cacat serta risiko yang ditemukan selama pengujian.

2.2 Ruang lingkup

Area	Termasuk	Belum termasuk
Backend Laravel 12	Route, middleware, controller, service, job, perintah Artisan, validasi, model	Job WhatsApp yang benar-benar mengirim ke Fonnte (di-fake), antrean nyata
Hak akses	6 role × seluruh route (guard role dan permission)	Kombinasi role ganda pada satu akun (di produksi satu akun = satu role)
Antarmuka	Render halaman Blade tanpa galat; tangkapan layar 40 halaman lewat browser nyata	Interaksi JavaScript (Alpine.js, grafik, modal), responsivitas ponsel
Berkas & PDF	Unggah bukti bayar, pembuatan PDF (invoice, rincian biaya, export turnamen, Lampiran)	Kualitas visual PDF (rapor, sertifikat)
Non-fungsional	Header keamanan, pembatasan percobaan, tanda tangan URL, validasi unggahan	Beban, kinerja, aksesibilitas, kompatibilitas browser, uji penetrasi

2.3 Tingkat pengujian

Tingkat	Alat	Jumlah	Keterangan
Feature (HTTP + database)	PHPUnit 11 + Laravel TestCase	195	Mensimulasikan request lengkap melalui middleware, controller, dan MySQL uji
Unit	PHPUnit	8	Logika murni (ambang pengingat SPP, status laporan pertandingan)
Mutasi	Skrip <code>docs/tools/uji-mutasi.py</code>	16	Merusak kode dengan sengaja dan memastikan tes gagal
Antarmuka manual/otomatis	Playwright + Chrome	163 tangkapan layar	Skrip menjalankan aplikasi sungguhan (isi formulir, simpan, validasi, hapus) untuk panduan; bukan uji regresi otomatis

2.4 Prinsip yang dipakai

- **Angka nyata.** Tidak ada angka yang diketik tangan; dokumen dibangun ulang dari keluaran eksekusi.
- **Tes yang gagal itu berharga.** Tes tidak dilemahkan supaya hijau; bila perilaku aplikasi salah, dicatat sebagai temuan (bab 9) dan dikunci di `IsuDiketahuiTest`.
- **Uji perilaku, bukan implementasi.** Tes memakai HTTP request dan memeriksa hasilnya (status, database, sesi), sehingga tahan terhadap refactor.
- **Terisolasi.** Setiap tes berjalan pada database bersih; tidak ada tes yang bergantung pada urutan.

3. Lingkungan dan Data Uji

3.1 Lingkungan pengujian

Komponen	Versi / nilai
PHP	8.5.10
Laravel	12.47.0
PHPUnit	11.5.48
MySQL (uji)	8.4.3 — database <code>pradabc_test</code>
Sistem operasi	Windows 11 (Laragon)
Commit yang diuji	<code>3323edf</code>

3.2 Mengapa MySQL, bukan SQLite

Skema Laravel bawaan memakai SQLite in-memory untuk tes. Proyek ini tidak bisa: beberapa migrasi memakai sintaks khusus MySQL (mis. `DELETE a FROM table_absensi_latihan a ...`) dan dasbor admin memakai `EXTRACT(MONTH FROM ...)`. Karena itu pada `phpunit.xml` koneksi diarahkan ke MySQL dengan `force="true"` sehingga **tidak pernah** menyentuh database pengembangan:

```
<env name="DB_CONNECTION" value="mysql" force="true"/>
<env name="DB_DATABASE" value="pradabc_test" force="true"/>
<env name="DB_USERNAME" value="root" force="true"/>
```

Sebelum menjalankan tes pertama kali

Buat database kosong: `CREATE DATABASE pradabc_test CHARACTER SET utf8mb4;`. Migrasi dijalankan otomatis oleh trait `RefreshDatabase`; jangan pernah mengarahkan tes ke database `pradabc` milik pengembangan/produksi — trait ini menghapus seluruh tabel.

3.3 Data awal dan isolasi

- `RefreshDatabase`: skema dimigrasi sekali per proses PHPUnit, lalu tiap tes dibungkus transaksi yang di-rollback.
- `PradaTestCase::setUp()` menjalankan seeder yang sama dengan produksi — `RoleSeeder`, `PermissionSeeder`, `RolePermissionSeeder`, `FixPermissionsSeeder` — sehingga hak akses yang diuji identik dengan yang berjalan sungguhan.
- Antrean (`QUEUE_CONNECTION=sync`), cache (`array`), sesi (`array`), dan surel (`array`) sudah diatur di `phpunit.xml`. Pengiriman WhatsApp selalu di-fake (`Queue::fake()`, `Http::fake()`).
- Telescope dimatikan (`TELESCOPE_ENABLED=false`) agar tidak menulis ke database uji.

3.4 Akun uji

Tes tidak memakai akun demo. Tiap tes membuat akun sendiri lewat pembantu di `tests/Support/PradaTestCase.php`:

Pembantu	Fungsi
<code>akun(\$role, \$atribut)</code>	Membuat akun aktif dengan satu role. Password selalu <code>rahasia123</code> .
<code>masukSebagai(\$role)</code>	Membuat akun lalu <code>actingAs()</code> . Untuk role atlet, otomatis membuat baris profil <code>table_atlet</code> (seperti di produksi).
<code>profilAtlet(\$akun, \$ortu)</code>	Membuat baris profil atlet untuk sebuah akun.
<code>atletDenganOrtu()</code>	Atlet lengkap: akun atlet + akun orang tua + profil.
Konstanta <code>ADMIN</code> , <code>PELATIH</code> , <code>ATLET</code> , <code>ORTU</code> , <code>KEPALA</code> , <code>KEUANGAN</code>	Nama role — hindari mengetik string role manual.

3.5 Struktur folder tes

```

tests/
  Support/PradaTestCase.php      # kelas dasar + pembantu akun
  Feature/
    Auth/LoginTest.php          # login, 2FA, pembatasan, logout
    Akses/MatriksAksesTest.php  # RBAC: matriks + sapuan seluruh route
    Akun/PengaturanAkunTest.php # password, 2FA, profil, tema/bahasa
    Master/ PenggunaTest, KelasKategoriUsiaTest, AtletRoleMateriTest
    Keuangan/SppTest.php        # invoice, status, nominal, bukti, orang tua
    Turnamen/TurnamenTest.php   # CRUD turnamen, peserta
    Konsol/SchedulerDanWhatsappTest.php
    Publik/HalamanPublikTest.php # kiosk, streaming, URL bertanda tangan
    PanduanTest.php             # panduan + Lampiran PDF
    TurnamenPaymentReminderTest.php
    IsuDiketahuiTest.php        # isu terbuka yang dikunci
  Unit/
    # SppServiceReminderTest, TurnamenMatchReportStatusTest

```

3.6 Perbedaan lingkungan uji dan produksi

Aspek	Uji	Produksi	Risiko
Antrean	sync	database, queue <code>fonnte</code> (worker terpisah)	Kegagalan worker/cron tidak terlihat oleh tes
Cache / sesi	array	database	Pembatas login memakai cache: perilaku lintas-proses tidak teruji
WhatsApp	di-fake	Fonnte nyata	Perangkat Fonnte yang terputus tidak terdeteksi (lihat dokumentasi sistem)
Waktu	<code>Carbon::setTestNow()</code> bila perlu	waktu nyata	Zona waktu server tidak diuji
Scheduler	hanya didaftarkan & dipanggil manual	cron <code>schedule:run</code> tiap menit	Cron yang tidak terpasang tidak terdeteksi

4. Cara Menjalankan Pengujian

4.1 Perintah

Tujuan	Perintah
Semua tes	<code>php artisan test</code> atau <code>php vendor/bin/phpunit</code>
Satu berkas	<code>php vendor/bin/phpunit tests/Feature/Keuangan/SppTest.php</code>
Satu tes	<code>php vendor/bin/phpunit --filter test_login_dikunci_setelah_5_kali_gagal</code>
Satu folder	<code>php vendor/bin/phpunit tests/Feature/Auth</code>
Daftar nama tes	<code>php vendor/bin/phpunit --testdox</code>
Ukur cakupan route	<code>QA_ROUTE_COVERAGE=1 php vendor/bin/phpunit</code> (menulis <code>storage/framework/testing/route-hits.txt</code>)
Uji mutasi	<code>python -X utf8 docs/tools/uji-mutasi.py</code> (hanya sebagian: tambahkan id, mis. <code>M03 M07</code>)
Bangun ulang PDF ini	lihat kepala berkas <code>docs/tools/bangun-dokumen-qa.py</code>
Ambil ulang tangkapan layar panduan	lihat kepala berkas <code>docs/tools/ambil-screenshot-panduan.py</code>

4.2 Membaca hasil

Titik hijau = lulus. **D** kuning = lulus tetapi memicu *deprecation* PHP (lihat ISU-09; tidak menggagalkan tes). **F** merah = asersi gagal, **E** = galat tak terduga. Untuk penyebab galat 500 pada tes HTTP, pesan PHPUnit menampilkan “The following exception occurred during the last request” beserta jejaknya — baca bagian itu lebih dulu.

4.3 Sebelum menggabungkan perubahan

1. Jalankan **seluruh** suite; harus 0 gagal.
2. Bila mengubah aturan bisnis, ubah/tambah tes *sebelum* mengubah kode, dan pastikan tes baru gagal tanpa perubahan kode Anda.
3. Bila menambah route, jalankan `MatriksAksesTest`: sapuan otomatis langsung memeriksa guard route baru untuk keenam role.
4. Bila memperbaiki salah satu isu di `IsuDiketahuiTest`, tesnya akan gagal — ubah asersinya ke perilaku benar dan coret isu di bab 9.
5. Bila menyentuh panduan atau PDF Lampiran, jalankan `PanduanTest` (memeriksa semua gambar dan PDF ada).

4.4 Waktu eksekusi

Suite lengkap memerlukan sekitar **86 detik** pada mesin uji (sebagian besar untuk migrasi ± 120 berkas dan pembuatan akun). Satu berkas tes biasanya 10–25 detik karena migrasi dijalankan per proses PHPUnit.

Mempercepat

Gunakan filter (`--filter`) saat mengembangkan, dan jalankan suite penuh hanya sebelum commit. Migrasi `schema dump` (`php artisan schema:dump`) akan memangkas waktu awal bila migrasi terus bertambah.

5. Hasil Eksekusi

5.1 Ringkasan per berkas tes

Berkas	Cakupan	Tes	Asersi	Detik	Hasil
Feature\Akses\MatriksAksesTest	Kontrol akses berbasis role (RBAC)	29	1905	37.8	✓
Feature\Akun\PengaturanAkunTest	Pengaturan akun	8	40	1.9	✓
Feature\Auth>LoginTest	Autentikasi, 2FA, dan sesi	26	107	6.5	✓
Feature\ExampleTest	Dasar	1	2	0.0	✓
Feature\IsuDiketahuiTest	Isu terbuka yang dikunci	9	28	2.8	✓
Feature\Keuangan\SppTest	SPP dan keuangan	28	72	9.3	✓
Feature\Konsol\SchedulerDanWhatsappTest	Scheduler, perintah Artisan, dan WhatsApp	10	21	2.9	✓
Feature\Master\AtletRoleMateriTest	Master data: atlet, role, materi, notifikasi	14	53	4.5	✓
Feature\Master\KelasKategoriUsiaTest	Master data: kelas dan kategori usia	10	34	2.7	✓
Feature\Master\PenggunaTest	Master data: pengguna	13	58	3.1	✓
Feature\PanduanTest	Panduan penggunaan dan Lampiran	18	355	5.8	✓
Feature\Publik\HalamanPublikTest	Halaman publik dan header keamanan	6	23	1.9	✓
Feature\TurnamenPaymentReminderTest	Pengingat pembayaran turnamen	8	9	0.6	✓
Feature\Turnamen\TurnamenTest	Turnamen dan peserta	15	44	5.6	✓
Unit\ExampleTest	Unit: contoh	1	1	0.0	✓
Unit\SppServiceReminderTest	Unit: pengingat SPP	3	9	0.5	✓
Unit\TurnamenMatchReportStatusTest	Unit: status laporan pertandingan	4	4	0.2	✓
Jumlah		203	2765	86.2	✓

5.2 Jumlah kasus per fitur

Kontrol akses berbasis role (RBAC)		29 tes
SPP dan keuangan		28 tes
Autentikasi, 2FA, dan sesi		26 tes
Panduan penggunaan dan Lampiran		18 tes
Turnamen dan peserta		15 tes
Master data: atlet, role, materi, notifikasi		14 tes
Master data: pengguna		13 tes
Scheduler, perintah Artisan, dan WhatsApp		10 tes
Master data: kelas dan kategori usia		10 tes
Isu terbuka yang dikunci		9 tes
Pengaturan akun		8 tes
Pengingat pembayaran turnamen		8 tes

5.3 Cakupan route

Dari 209 route aplikasi (di luar Telescope): **194** dilewati oleh setidaknya satu request tes, dan **101** diuji perilakunya (setidaknya satu request berhasil melewati guard: status bukan 401/403/404 dan bukan pengalihan ke login).

Route dijangkau		194 / 209 (93%)
Perilaku diuji		101 / 209 (48%)

Cara mengukur: `QA_ROUTE_COVERAGE=1` mengaktifkan pendengar `RequestHandled` di `PradaTestCase` yang mencatat setiap route beserta status responsnya. Ini cakupan *route*, bukan cakupan baris kode: Xdebug/PCOV tidak terpasang pada mesin uji, sehingga persentase cakupan baris **tidak tersedia** dan sengaja tidak diklaim.

Route yang **belum tersentuh sama sekali** (15): `GET /`, `POST /absensi`, `DELETE /absensi/bulk-destroy`, `DELETE /absensi/{absensi}`, `DELETE /kelas/bulk-destroy`, `GET /kelas/{kela}`, `PUT /kelas/{kela}`, `GET /kelas/{kela}/edit`, `POST /presensi/checklist/store`, `POST /presensi/store`, `GET /presensi/{jadwal}`, `GET /presensi/{jadwal}/{atlet}/checklist`, `GET /presensi/{jadwal}/{atlet}/laporan`, `POST /settings/dokumen`, `POST /settings/dokumen-atlet`.

5.4 Uji mutasi

Setiap baris merusak satu logika penting (batas percobaan, guard, aturan bisnis) lalu menjalankan tes yang relevan. Mutan “terdeteksi” = tes gagal seperti seharusnya.

ID	Perusakan kode yang disengaja	Hasil
M01	Batas percobaan login 5 -> 50	terdeteksi
M02	Kode 2FA kedaluwarsa dianggap valid (lt -> gt)	terdeteksi
M03	Guard role tidak lagi menolak siapa pun	terdeteksi
M04	Guard permission tidak lagi menolak siapa pun	terdeteksi
M05	Status SPP beasiswa tidak lagi terkunci	terdeteksi
M06	Pemeriksaan pemilik invoice orang tua dibalik	terdeteksi
M07	Role admin terakhir boleh diubah ke role lain	terdeteksi
M08	Turnamen lama ikut diingatkan lagi (tanggal berlaku dimundurkan)	terdeteksi
M09	Header X-Frame-Options dihapus	terdeteksi
M10	Berkas .exe boleh jadi bukti bayar	terdeteksi
M11	Batas percobaan password kiosk 5 -> 500	terdeteksi
M12	Jendela pengingat H-7 menyempit (<=7 -> <=5)	terdeteksi
M13	Tanggal selesai turnamen boleh sebelum tanggal mulai	terdeteksi
M14	Hapus permanen atlet mengabaikan riwayat pembayaran	terdeteksi
M15	Pesan gagal login kembali tidak dirender (spasi nyasar)	terdeteksi
M16	Lampiran Dokumentasi menunjuk berkas di luar folder docs	terdeteksi

16 dari 16 mutan terdeteksi.

Catatan — mutan ekuivalen. Percobaan awal M07 merusak larangan *menghapus* admin terakhir (`PenggunaController::guardDeletable`) dan lolos. Setelah ditelusuri, cabang itu tidak dapat dicapai lewat HTTP: hanya admin yang boleh menghapus pengguna, dan penghapusan akun sendiri sudah ditolak lebih dulu, sehingga selalu ada admin lain. Mutan itu diganti dengan larangan *mengubah role* admin terakhir (yang dapat dicapai dan teruji). Hal serupa terjadi pada M16 versi awal (slug dokumen tak dikenal): route sudah membatasinya dengan `whereIn`, sehingga pemeriksaan di controller berfungsi sebagai pertahanan berlapis dan mutannya ekuivalen; M16 kini merusak pemetaan berkas dokumen.

5.5 Tes paling lambat

Detik	Tes
16.35	<code>MatriksAksesTest::test_setiap_role_hanya_dapat_membuka_halaman_yang_diizinkan</code> with data set "dashb"
7.28	<code>MatriksAksesTest::test_guard_role_menolak_role_lain_dan_tamu_pada_seluruh_route</code>
4.95	<code>MatriksAksesTest::test_sapuan_semua_route_get_tanpa_parameter_konsisten_dengan_guard_role</code>
1.36	<code>TurnamenTest::test_export_pdf_turnamen_hanya_untuk_admin_pelatih_kepala</code>
0.75	<code>SppTest::test_keuangan_dapat_mengunduh_pdf_invoice</code>
0.64	<code>PanduanTest::test_panduan_menampilkan_semua_bab_fitur_dalam_satu_halaman_panjang</code>
0.62	<code>PanduanTest::test_halaman_panduan_terbuka_juga_untuk_pengguna_login</code>
0.62	<code>PanduanTest::test_halaman_panduan_terbuka_tanpa_login</code>

Tes paling lambat umumnya yang menyapu ratusan request (sapuan RBAC) atau membuat PDF (DomPDF).

6. Katalog Kasus Uji per Fitur

Katalog di bawah dibuat otomatis dari `junit.xml`. Tiap baris = satu tes (varian *data provider* digabung dan ditandai jumlahnya). Kolom **Hasil** ✓ = lulus pada eksekusi yang dicatat di dokumen ini.

Unit: contoh — `Unit/ExampleTest.php`

ID	Kasus uji	Aseri	Hasil
UNT-01	That true is true	1	✓

Unit: pengingat SPP — `Unit/SppServiceReminderTest.php`

ID	Kasus uji	Aseri	Hasil
UNT-02	Stage thresholds jump from 48 to 96 skipping 72	3	✓
UNT-03	Stage threshold continues daily after third stage	3	✓
UNT-04	Is overdue flips exactly on jatuh tempo date	3	✓

Unit: status laporan pertandingan — `Unit/TurnamenMatchReportStatusTest.php`

ID	Kasus uji	Aseri	Hasil
UNT-05	Status menang when winning two straight sets	1	✓
UNT-06	Status menang when losing set one but winning next two	1	✓
UNT-07	Status kalah when losing two straight sets	1	✓
UNT-08	Status null when sets incomplete	1	✓

Kontrol akses berbasis role (RBAC) — `Feature/Akses/MatriksAksesTest.php`

ID	Kasus uji	Aseri	Hasil
RBC-01	Setiap role hanya dapat membuka halaman yang diizinkan (26 varian)	200	✓
RBC-02	Tamu ditolak di semua route terlindungi	114	✓
RBC-03	Sapuan semua route get tanpa parameter konsisten dengan guard role	555	✓
RBC-04	Guard role menolak role lain dan tamu pada seluruh route	1036	✓

Pengaturan akun — `Feature/Akun/PengaturanAkunTest.php`

ID	Kasus uji	Aseri	Hasil
AKN-01	Halaman profil terbuka untuk setiap role	6	✓
AKN-02	Ganti password berhasil dengan password lama yang benar	3	✓
AKN-03	Ganti password ditolak bila password lama salah	3	✓

ID	Kasus uji	Aseri	Hasil
AKN-04	Password baru harus kuat dan terkonfirmasi	6	✓
AKN-05	Pengguna dapat mengaktifkan dan menonaktifkan 2FA	3	✓
AKN-06	Profil wajib diisi lengkap	9	✓
AKN-07	Pengaturan hanya untuk pengguna login	6	✓
AKN-08	Tema dan bahasa tersimpan di sesi dengan nilai tervalidasi	4	✓

Autentikasi, 2FA, dan sesi — `Feature/Auth/LoginTest.php`

ID	Kasus uji	Aseri	Hasil
AUT-01	Halaman login terbuka untuk tamu	1	✓
AUT-02	Login berhasil diarahkan ke dashboard sesuai role (6 varian)	30	✓
AUT-03	Username tidak peka huruf besar kecil	2	✓
AUT-04	Password salah ditolak dengan pesan umum	2	✓
AUT-05	Pesan gagal login benar benar dirender di halaman login	1	✓
AUT-06	Username tidak dikenal memberi pesan yang sama dengan password salah	1	✓
AUT-07	Validasi kolom wajib dan password minimal 6 karakter	5	✓
AUT-08	Akun nonaktif tidak bisa login	2	✓
AUT-09	Akun yang dinonaktifkan saat sesi berjalan dikeluarkan	3	✓
AUT-10	Login dikunci setelah 5 kali gagal	3	✓
AUT-11	Akun tanpa role ditolak dengan 403	1	✓
AUT-12	Tamu yang membuka halaman terlindungi diarahkan ke login	12	✓
AUT-13	Pengguna yang sudah login dilempar dari halaman login ke dashboard	2	✓
AUT-14	Logout mengakhiri sesi	3	✓
AUT-15	Akun dengan 2FA diminta kode dan belum login	5	✓
AUT-16	Kode 2FA benar menyelesaikan login dan kode dihapus	8	✓
AUT-17	Kode 2FA salah ditolak	5	✓
AUT-18	Kode 2FA kedaluwarsa ditolak	5	✓
AUT-19	Verifikasi 2FA dikunci setelah 5 kode salah	5	✓
AUT-20	Halaman 2FA tanpa tantangan diarahkan ke login	4	✓
AUT-21	Kirim ulang kode 2FA dibatasi 3 kali	7	✓

Dasar — Feature/ExampleTest.php

ID	Kasus uji	Asersi	Hasil
DSR-01	Tamu di halaman utama diarahkan ke login	2	✓

Isu terbuka yang dikunci — Feature/IsuDiketahuiTest.php

ID	Kasus uji	Asersi	Hasil
ISU-01	ISU-01: Tautan lupa kata sandi masih mati	3	✓
ISU-02	ISU-02: Logout dapat dipicu lewat get	3	✓
ISU-03	ISU-03: Kiosk tidak peka huruf besar walau akun sudah ganti password	3	✓
ISU-04	ISU-04: Akun atlet tanpa profil mendapat 404	1	✓
ISU-05	ISU-05: Middleware kosong masih ada dan tidak terdaftar	2	✓
ISU-06	ISU-06: Kode 2FA tersimpan plaintext	1	✓
ISU-07	ISU-07: Lima route show menunjuk ke method yang tidak ada	10	✓
ISU-08	ISU-08: View show pengguna dan permission hilang	4	✓
ISU-09	ISU-09: Filesystems PHP memanggil rtrim pada nilai yang bisa null	1	✓

SPP dan keuangan — Feature/Keuangan/SppTest.php

ID	Kasus uji	Asersi	Hasil
SPP-01	Generate membuat invoice pending tanpa nominal untuk atlet beruran	5	✓
SPP-02	Generate atlet beasiswa langsung dibebaskan	1	✓
SPP-03	Generate dua kali tidak menggandakan invoice	1	✓
SPP-04	Generate melewati atlet tanpa orang tua	2	✓
SPP-05	Generate mengembalikan status dibebaskan ke pending saat bukan beasiswa lagi	1	✓
SPP-06	Generate tidak mengubah status pembayaran yang sudah lunas	1	✓
SPP-07	Tombol buat invoice bulan berikutnya memakai bulan depan	2	✓
SPP-08	Dashboard keuangan menampilkan ringkasan bulan berjalan	2	✓
SPP-09	Dashboard keuangan menerima filter bulan yang salah tanpa galat	2	✓
SPP-10	Keuangan menandai invoice lunas lalu kembali pending	3	✓
SPP-11	Status invoice atlet beasiswa terkunci dibebaskan	1	✓
SPP-12	Keuangan mengubah nominal invoice	2	✓
SPP-13	Nominal negatif atau bukan angka ditolak	4	✓
SPP-14	Nominal kosong dibiarkan seperti semula	2	✓
SPP-15	Nominal invoice beasiswa tidak bisa diubah	2	✓

ID	Kasus uji	Aseri	Hasil
SPP-16	Keuangan mengunggah bukti bayar dan status berubah	3	✓
SPP-17	Bukti pengganti menghapus berkas lama	2	✓
SPP-18	Bukti bayar hanya menerima jpg png PDF maks 5mb	7	✓
SPP-19	Keuangan dapat mengunduh PDF invoice	2	✓
SPP-20	Role selain keuangan dan admin tidak boleh mengubah status SPP	5	✓
SPP-21	Orang tua hanya melihat invoice miliknya di daftar SPP	3	✓
SPP-22	Orang tua mengunggah bukti untuk invoice sendiri	3	✓
SPP-23	Orang tua tidak bisa mengakses atau mengunggah untuk invoice orang lain	4	✓
SPP-24	Upload bukti untuk bulan yang belum dibuka ditolak	2	✓
SPP-25	Upload bukti invoice beasiswa tidak perlu	3	✓
SPP-26	Pesan WA SPP tidak memuat nominal dan tautan upload	3	✓
SPP-27	Normalisasi nomor telepon	3	✓
SPP-28	Format rupiah	1	✓

Scheduler, perintah Artisan, dan WhatsApp — `Feature/Konsol/SchedulerDanWhatsappTest.php`

ID	Kasus uji	Aseri	Hasil
SCH-01	Perintah terjadwal terdaftar dengan ritme yang benar	4	✓
SCH-02	SPP generate dilewati selain tanggal 28	3	✓
SCH-03	SPP generate pada tanggal 28 membuat invoice bulan depan	2	✓
SCH-04	SPP generate force berjalan di tanggal berapa pun	2	✓
SCH-05	SPP reminder dan turnamen reminder berjalan tanpa data	3	✓
SCH-06	Hardcode test SPP mengantre 7 pesan ke target tertanam saat dipaksa	2	✓
SCH-07	SPP hardcode test dilewati selain tanggal 28	2	✓
SCH-08	Fonnte tanpa token melempar galat yang jelas	1	✓
SCH-09	Fonnte mengirim permintaan dengan token target dan kode negara	1	✓
SCH-10	Fonnte tidak mengirim kode negara bila kosong	1	✓

Master data: atlet, role, materi, notifikasi — `Feature/Master/AtletRoleMateriTest.php`

ID	Kasus uji	Aseri	Hasil
MST-01	Admin membuat role dengan permission	3	✓
MST-02	Nama role wajib dan unik serta permission harus ada	6	✓
MST-03	Role yang masih dipakai pengguna tidak boleh dihapus	2	✓

ID	Kasus uji	Asersi	Hasil
MST-04	Role kosong dapat dihapus	3	✓
MST-05	Admin membuat permission unik	4	✓
MST-06	Halaman ubah pengguna role permission terbuka untuk admin	3	✓
MST-07	Atlet dihapus lunak lalu dapat dipulihkan dari sampah	8	✓
MST-08	Hapus permanen ditolak bila ada riwayat pembayaran SPP	2	✓
MST-09	Hapus permanen berhasil dan menghapus invoice belum dibayar	4	✓
MST-10	Halaman atlet daftar tambah dan ubah terbuka untuk admin	3	✓
MST-11	Admin dan pelatih menambah materi ke bank materi	6	✓
MST-12	Materi wajib punya nama dan minimal satu item	4	✓
MST-13	Pengguna dapat membersihkan semua notifikasinya tanpa mengganggu orang lain	3	✓
MST-14	Pembuatan pengguna baru mengirim notifikasi ke admin	2	✓

Master data: kelas dan kategori usia — `Feature/Master/KelasKategoriUsiaTest.php`

ID	Kasus uji	Asersi	Hasil
KLS-01	Admin menambah kategori usia kode menjadi huruf besar	3	✓
KLS-02	Kode kategori usia harus unik	2	✓
KLS-03	Usia maksimal tidak boleh kurang dari usia minimal	2	✓
KLS-04	Kategori usia hanya untuk admin	6	✓
KLS-05	Admin membuat kelas reguler	2	✓
KLS-06	Nama kelas harus unik dan tidak boleh kembar dalam satu input	3	✓
KLS-07	Jenis kelas harus cocok dengan kategori kelas	5	✓
KLS-08	Kelas private wajib atlet pelatih dan biaya	2	✓
KLS-09	Kategori kelas di luar daftar ditolak	2	✓
KLS-10	Role tanpa permission kelas tidak bisa membuat atau menghapus	7	✓

Master data: pengguna — `Feature/Master/PenggunaTest.php`

ID	Kasus uji	Asersi	Hasil
PGN-01	Admin membuat pengguna username dan email dinormalkan huruf kecil	5	✓
PGN-02	Password harus min 8 karakter berhuruf dan berangka serta terkonfirmasi	9	✓
PGN-03	Username dan email harus unik	4	✓
PGN-04	Status dan role harus valid	4	✓
PGN-05	Membuat akun atlet wajib memilih iuran dan orang tua lalu membuat profil atlet	7	✓

ID	Kasus uji	Asersi	Hasil
PGN-06	Orang tua yang dipilih harus akun ber role orang tua	2	✓
PGN-07	Akun atlet dapat membuat akun orang tua baru sekaligus	4	✓
PGN-08	Admin mengubah pengguna tanpa mengganti password	3	✓
PGN-09	Role admin terakhir tidak boleh diubah ke role lain	2	✓
PGN-10	Admin tidak bisa menghapus akun sendiri atau admin terakhir	2	✓
PGN-11	Orang tua yang masih tertaut ke atlet tidak boleh dihapus	2	✓
PGN-12	Admin menghapus pengguna biasa	3	✓
PGN-13	Non admin tidak dapat mengelola pengguna	11	✓

Panduan penggunaan dan Lampiran — [Feature/PanduanTest.php](#)

ID	Kasus uji	Asersi	Hasil
PAN-01	Halaman panduan terbuka tanpa login	2	✓
PAN-02	Halaman panduan terbuka juga untuk pengguna login	2	✓
PAN-03	Panduan menampilkan semua bab fitur dalam satu halaman panjang	77	✓
PAN-04	Setiap bab memiliki id unik dan grup yang terdaftar	69	✓
PAN-05	Panduan menjelaskan setiap fitur dengan bagian lihat tambah ubah hapus	7	✓
PAN-06	Bab lampiran menampilkan kedua PDF dengan tombol buka dan unduh	5	✓
PAN-07	Panduan tidak menjanjikan nominal di pesan whatsapp	2	✓
PAN-08	Setiap gambar yang dipakai panduan ada di folder public	164	✓
PAN-09	Tidak ada gambar yatim di folder panduan	1	✓
PAN-10	Tautan panduan ada di header aplikasi untuk pengguna login	1	✓
PAN-11	Dokumen PDF tampil inline tanpa login (2 varian)	8	✓
PAN-12	Dokumen PDF dapat diunduh dengan parameter unduh (2 varian)	6	✓
PAN-13	Berkas dokumen ada di folder docs dan berformat PDF (2 varian)	6	✓
PAN-14	Slug dokumen tidak dikenal menghasilkan 404 dan tidak bisa menembus folder	3	✓
PAN-15	Daftar dokumen pada controller cocok dengan berkas di docs	2	✓

Halaman publik dan header keamanan — [Feature/Publik/HalamanPublikTest.php](#)

ID	Kasus uji	Asersi	Hasil
PUB-01	Kiosk presensi terbuka tanpa login	1	✓
PUB-02	Verifikasi password kiosk menolak password salah dan membatasi percobaan	7	✓
PUB-03	Verifikasi password kiosk wajib mengisi semua kolom	1	✓

ID	Kasus uji	Asersi	Hasil
PUB-04	Live streaming status menyesuaikan tanggal dan tautan	4	✓
PUB-05	Rincian biaya hanya dapat dibuka lewat tautan bertanda tangan	4	✓
PUB-06	Header keamanan terpasang pada respons	6	✓

Pengingat pembayaran turnamen — `Feature/TurnamenPaymentReminderTest.php`

ID	Kasus uji	Asersi	Hasil
TRP-01	Notifikasi awal langsung dikirim begitu atlet didaftarkan	1	✓
TRP-02	No reminder before 24 hour threshold	1	✓
TRP-03	Staged reminder fires after 24 hours since registration	1	✓
TRP-04	Turnamen yang dibuat sebelum tanggal berlaku tidak diingatkan	1	✓
TRP-05	Pengingat H-7 dan H-3 dikirim sesuai jarak hari ke turnamen	2	✓
TRP-06	Payment yang sudah lunas tidak diingatkan	1	✓
TRP-07	Overdue reminder fires once tournament has started	1	✓
TRP-08	Overdue reminder is deduped within the same day	1	✓

Turnamen dan peserta — `Feature/Turnamen/TurnamenTest.php`

ID	Kasus uji	Asersi	Hasil
TRN-01	Admin membuat turnamen dan keterangan kosong menjadi strip	2	✓
TRN-02	Atlet tidak boleh membuat turnamen	2	✓
TRN-03	Validasi kolom wajib turnamen	9	✓
TRN-04	Tanggal selesai tidak boleh sebelum tanggal mulai	2	✓
TRN-05	Tautan maps dan streaming harus HTTP atau HTTPS	4	✓
TRN-06	Kelas harus sesuai pilihan usia	2	✓
TRN-07	Kategori usia di luar daftar ditolak	2	✓
TRN-08	Kelas yang tidak tersedia pada turnamen ditolak	2	✓
TRN-09	Kode kelas tunggal harus diawali t dan ganda diawali g	2	✓
TRN-10	Pendaftaran tunggal wajib memilih atlet	2	✓
TRN-11	Pendaftaran ganda menolak pasangan yang sama	2	✓
TRN-12	Pasangan dari luar klub wajib nama klub dan jenis kelamin	4	✓
TRN-13	Atlet tidak boleh mendaftarkan peserta	1	✓
TRN-14	Orang tua dan keuangan tidak punya akses ke turnamen	2	✓
TRN-15	Export PDF turnamen hanya untuk admin pelatih kepala	6	✓

7. Uji Manual / E2E Antarmuka

7.1 Yang dijalankan

Selama penyusunan panduan, aplikasi dijalankan sungguhan (`php artisan serve`, database terpisah `pradabc_shots` berisi data seeder) dan dioperasikan lewat Chrome otomatis (Playwright). Yang terverifikasi dari sisi antarmuka:

Alur	Hasil
Login sebagai 6 role dengan akun seeder	Semua berhasil dan diarahkan ke dashboard yang benar
Modal “Ubah Password” wajib untuk akun berpassword awal	Muncul dan menutupi halaman sampai password diganti (perilaku benar; skrip tangkapan layar mengisi <code>password_changed_at</code> lebih dulu)
Login gagal	Cacat ditemukan (F-01): pop-up galat tidak pernah muncul. Sudah diperbaiki; pop-up “Gagal Login” kini tampil
163 tangkapan layar alur nyata lintas 6 role	Skrip <code>docs/tools/ambil-screenshot-panduan.py</code> membuat pengguna, atlet, jadwal, penugasan, turnamen, evaluasi, dan tagihan lewat antarmuka, lalu memicu validasi dan dialog hapus; seluruhnya berjalan tanpa galat 500
Dropdown notifikasi	Menampilkan 3 notifikasi beserta penanda “3 baru”
Halaman Panduan + Lampiran	Render, navigasi daftar isi, pop-up gambar, dan penampil PDF berfungsi

7.2 Belum dijalankan

- Alur tulis end-to-end lewat peramban: membuat penugasan, mengirim laporan atlet, menyetujui laporan pelatih, menerbitkan sertifikat.
- Pengiriman WhatsApp nyata melalui Fonnte dan kerja queue worker/cron di server.
- Tampilan pada ponsel/tablet, browser selain Chrome, dan mode tema (kuning-emas, hitam-emas).
- Kualitas visual PDF rapor dan sertifikat.

7.3 Skrip E2E yang disarankan

Kerangka Playwright yang sudah dipakai untuk tangkapan layar (`docs/tools/ambil-screenshot-panduan.py`) dapat dikembangkan menjadi uji regresi visual: simpan tangkapan layar acuan lalu bandingkan pada tiap rilis. Alur prioritas untuk diotomatisasi:

1. Login → dashboard untuk keenam role.
2. Admin: tambah pengguna atlet dengan orang tua baru → muncul di daftar atlet.
3. Admin: buat penugasan → atlet melihat agenda → atlet kirim laporan → pelatih setuju.
4. Keuangan: buat invoice bulan depan → orang tua unggah bukti → keuangan tandai lunas → unduh invoice PDF.

8. Uji Non-Fungsional dan Keamanan

8.1 Keamanan yang sudah diverifikasi otomatis

Kontrol	Bukti (tes)	Hasil
Pembatasan login 5 percobaan / menit per username+IP	<code>LoginTest::test_login_dikunci_setelah_5_kali_gagal</code>	✓
Pembatasan verifikasi 2FA (5) dan kirim ulang kode (3)	<code>LoginTest</code> (2 tes)	✓
Kode 2FA kedaluwarsa ditolak	<code>LoginTest::test_kode_2fa_kedaluwarsa_ditolak</code>	✓
Pesan galat login tidak membedakan “user tidak ada” vs “password salah”	<code>LoginTest</code>	✓
Akun dinonaktifkan langsung dikeluarkan dari sesi berjalan	<code>LoginTest::test_akun_yang_dinonaktifkan_saatsesi_berjalan_dikeluarkan</code>	✓
Guard role pada seluruh route, semua metode HTTP	<code>MatriksAksesTest::test_guard_role_menolak_role_lain_dan_tamu_pada_seluruh_route</code> (1.036 asersi)	✓
Guard permission (kelas, kategori usia, keuangan)	<code>KelasKategoriUsiaTest</code> , <code>SppTest</code>	✓
Orang tua tidak bisa membuka/mengunggah invoice orang lain	<code>SppTest::test_orang_tua_tidak_bisa_mengakses_atau_mengunggah_untuk_invoice_orang_lain</code>	✓
Unggahan bukti bayar dibatasi JPG/PNG/PDF ≤ 5 MB	<code>SppTest::test_bukti_bayar_hanya_menerima_jpg_png_pdf_maks_5mb</code>	✓
Tautan rincian biaya turnamen wajib bertanda tangan & anti-modifikasi	<code>HalamanPublikTest</code>	✓
Kiosk presensi: pembatasan percobaan password (429)	<code>HalamanPublikTest</code>	✓
Header <code>X-Content-Type-Options</code> , <code>X-Frame-Options</code> , <code>Referrer-Policy</code>	<code>HalamanPublikTest</code>	✓
Tautan http/https saja untuk maps & streaming (blokir <code>javascript:</code>)	<code>TurnamenTest</code>	✓
Slug dokumen Lampiran tidak bisa menembus folder	<code>PanduanTest::test_slug_dokumen_tidak_dikenal...</code>	✓
Password baru: min. 8 karakter, huruf + angka, terkonfirmasi	<code>PenggunaTest</code> , <code>PengaturanAkunTest</code>	✓
Admin terakhir tidak bisa dihapus/diubah role-nya	<code>PenggunaTest</code>	✓

8.2 Kinerja, kompatibilitas, dan lainnya

- **Kinerja/beban:** belum diuji. Dasbor admin, analitik, dan pengingat memuat banyak data sekaligus (misal `PesertaTurnamen::get()` penuh di `TurnamenPaymentService`); risiko muncul saat data membesar.
- **Kompatibilitas:** halaman publik memuat Tailwind dan ikon dari CDN; tanpa internet tampilannya rusak. Belum diuji lintas browser.

- **Aksesibilitas:** belum diuji (kontras, label formulir, navigasi keyboard). Panduan baru menyediakan navigasi keyboard pada pop-up gambar (Esc, panah).
- **Uji penetrasi:** tidak dilakukan. Tes di atas adalah pemeriksaan kontrol yang diketahui, bukan pencarian celah baru.

9. Daftar Temuan

9.1 Cacat yang ditemukan dan sudah diperbaiki

ID	Temuan	Dampak	Perbaikan	Bukti
F-01	Atribut <code>data-login-error / data-login-success</code> di <code>login.blade.php</code> memakai <code>session('error')</code> (spasi nyasar), sehingga pesan tidak pernah terbaca	Sedang. Salah password/username tidak menampilkan apa pun; pengguna mengira halaman macet	Spasi dihapus (2 baris)	<code>LoginTest::test_pesanan_gagal_login_benar_benar_dirender_di_halaman_login</code> — gagal sebelum, lulus sesudah
F-02	Suite tes tidak bisa berjalan: 4 error karena migrasi khusus MySQL dijalankan di SQLite	Proses. Tes tidak berguna sebagai jaring pengaman	<code>phpunit.xml</code> diarahkan ke MySQL <code>pradabc_test</code>	Suite awal 13 tes: 4 error + 1 gagal
F-03	Tes usang: <code>ExampleTest</code> mengharapkan HTTP 200 di <code>/</code> (kenyataannya 302 ke login); 2 tes pengingat turnamen tidak selaras dengan notifikasi <i>initial</i> yang dikirim segera	Proses. Tes gagal padahal aplikasi benar	Tes diperbarui; ditambah 4 tes pengingat baru (initial, H-7/H-3, turnamen lama, lunas)	<code>TurnamenPaymentReminderTest</code>
F-04	Panduan lama menyatakan nominal SPP “otomatis ikut muncul di pesan WA”, padahal sudah dihapus dari pesan	Rendah. Informasi menyesatkan	Teks panduan diperbaiki	<code>PanduanTest::test_panduan_tidak_menganjikan_nominal_di_pesan_whatsapp</code>

9.2 Isu terbuka (dikunci oleh tes agar terdokumentasi)

Isu berikut sudah **diverifikasi** lewat tes/pembacaan kode dan belum diperbaiki (di luar lingkup penyusunan dokumen). ISU-01 s.d. ISU-09 dikunci di `IsuDiketahuiTest`; bila salah satunya diperbaiki, tesnya gagal sebagai pengingat untuk memperbarui asersi dan dokumen ini.

ID	Keparahan	Isu	Rekomendasi
ISU-01	Rendah	Tautan “Lupa Kata Sandi ?” di halaman login berupa <code>href="#"</code> ; fitur reset password tidak ada	Sembunyikan tautan, atau bangun alur reset (token surel)
ISU-02	Rendah	<code>GET /logout</code> mengakhiri sesi (tanpa CSRF), sehingga gambar/tautan pihak ketiga dapat mengeluarkan pengguna	Batasi ke POST; ubah tombol logout menjadi form
ISU-03	Rendah–Sedang	Kiosk presensi publik memverifikasi password tanpa membedakan huruf besar/kecil untuk hash berhuruf kecil, walau akun sudah pernah ganti password (login biasa tidak)	Terapkan syarat <code>password_changed_at IS NULL</code> yang sama seperti login
ISU-04	Rendah	Akun atlet tanpa baris <code>table_atlet</code> mendapat 404 di halaman atlet	Tampilkan pesan “akun belum terhubung ke data atlet” atau cegah pembuatan akun yatim
ISU-05	Info	Middleware kosong <code>App\Http\Middleware\middleware</code> tidak dipakai (kode mati)	Hapus berkas

ID	Keparahan	Isu	Rekomendasi
ISU-06	Rendah	Kode 2FA disimpan plaintext di <code>table_pengguna.two_factor_code</code> (berlaku 10 menit)	Simpan hash (<code>Hash::make</code>) dan bandingkan dengan <code>Hash::check</code>
ISU-07	Sedang	5 route resource <code>show</code> (atlet, pelatih, jadwal, penugasan, materi) menunjuk method yang tidak ada → HTTP 500	<code>Route::resource(...)->except(['show'])</code> atau implementasikan <code>show()</code>
ISU-08	Sedang	View <code>pengguna.show</code> dan <code>permission.show</code> tidak ada → 500. Notifikasi admin "Pengguna Baru/Diperbarui" dan pembaruan profil menaut ke <code>pengguna.show</code>	Buat view, atau ubah tautan notifikasi ke halaman edit
ISU-09	Info	<code>config/filesystems.php</code> memanggil <code>rtrim(env('APP_URL'), '/')</code> ; bila kosong memicu deprecation PHP 8.5 pada tiap run	<code>rtrim((string) env('APP_URL'), '/')</code>
ISU-10	Tinggi (privasi/ops)	<code>spp:hardcode-test</code> dijadwalkan harian 08:00. Pada tanggal 28 ia mengantre 7 pesan WhatsApp berisi nama, nomor telepon, dan rekening bank yang tertanam di <code>routes/console.php</code> ke ID grup WA yang juga tertanam (bila <code>FONNTE_TEST_TARGET</code> kosong). Data pribadi wali atlet ada di repositori	Hapus perintah dan jadwalnya; pindahkan data ke konfigurasi bila memang perlu. Tes: <code>SchedulerDanWhatsappTest::test_hardcode_test_spp_mengantre_7_pesan...</code>
ISU-11	Rendah	Route ber- <i>model binding</i> (mis. <code>POST /keuangan/spp/{invoice}/status</code>) mengembalikan 404 untuk id yang tidak ada sebelum guard role dievaluasi, sehingga pengguna login tanpa hak dapat membedakan id ada (403) vs tidak ada (404)	Urutkan prioritas middleware agar <code>role</code> berjalan sebelum <code>SubstituteBindings</code>
ISU-12	Sedang (proses)	<code>.github/workflows/deploy.yml</code> men-deploy ke VPS pada tiap push ke <code>main</code> / <code>dev</code> tanpa menjalankan tes	Tambahkan job <code>phpunit</code> (dengan service MySQL) yang harus lulus sebelum deploy

9.3 Risiko dan pengamatan (belum terbukti oleh tes)

- **Login admin (tidak dapat direproduksi).** Saat menyiapkan tangkapan layar, satu kali login `adminprada` kembali ke `/login` pada server yang baru dinyalakan, sementara role lain berhasil. Lima percobaan berikutnya berhasil, termasuk dengan Telescope aktif, sehingga penyebabnya tidak terbukti. Catatan terkait: pada percobaan lain di database dev, kegagalan login tidak memunculkan pesan apa pun karena F-01.
- **Scheduler dan worker.** Catatan `NOTES.md` menyebut cron `schedule:run` dan worker queue `fonnte` mungkin belum aktif di server. Tes tidak dapat membuktikan hal ini; periksa langsung di server.
- **Data legacy.** Sebagian tabel legacy masih ada (lihat dokumentasi sistem, bab 5.7); perubahan skema perlu berhati-hati.
- **Ketergantungan CDN.** Halaman Panduan dan Login memuat Tailwind/ikon dari internet.

9.4 Bila sebuah isu diperbaiki

1. Jalankan `php vendor/bin/phpunit tests/Feature/IsuDiketahuiTest.php`; tes isu yang diperbaiki akan gagal.
2. Ubah asersinya menjadi perilaku yang benar (atau pindahkan ke berkas tes fiturnya) dan hapus dari `IsuDiketahuiTest`.
3. Perbarui tabel 9.2 di generator dokumen ini dan bangun ulang PDF.

10. Checklist Regresi

Gunakan sebelum rilis. Bagian otomatis cukup dengan `php artisan test`; bagian manual dicentang oleh penguji.

10.1 Otomatis

- ☐ Seluruh suite lulus, 0 gagal, tidak ada `E / F`.
- ☐ `MatriksAksesTest` lulus setelah menambah/mengubah route atau middleware.
- ☐ `IsuDiketahuiTest` tidak berubah tanpa disengaja.
- ☐ Uji mutasi (`docs/tools/uji-mutasi.py`) tetap mendeteksi semua mutan setelah refactor besar.

10.2 Manual (smoke test per peran, ±30 menit)

- ☐ **Semua peran:** login berhasil; salah password memunculkan pop-up “Gagal Login”; logout; ganti password; aktifkan 2FA lalu login dengan kode surel; ikon buku membuka Panduan.
- ☐ **Admin:** tambah pengguna atlet + orang tua baru; ubah kelas & jadwal; buat penugasan; buka Analitik; buka Billing dan SPP WA.
- ☐ **Kepala Pelatih:** buka Absen Pelatih; setuju dan tolak satu laporan sesi.
- ☐ **Pelatih:** kirim laporan sesi; setuju laporan atlet; buat latihan tambahan.
- ☐ **Atlet:** buka Agenda; kirim laporan latihan; isi evaluasi turnamen; unduh rapor PDF.
- ☐ **Orang Tua:** unggah bukti SPP; unduh invoice PDF; buka rapor anak.
- ☐ **Keuangan:** generate invoice bulan depan; ubah nominal; tandai lunas; kirim WA ke satu invoice; kirim rincian biaya turnamen.
- ☐ **Publik:** `/presensi` kiosk, `/live-streaming/{id}`, tautan rincian biaya (harus 403 tanpa tanda tangan), `/panduan-penggunaan` beserta kedua PDF Lampiran.
- ☐ **Server:** cron `schedule:run` aktif; worker queue `fonnte` berjalan; token `FONNTE_TOKEN` terisi; perangkat Fonnte tersambung.

11. Panduan Menulis Tes Baru

11.1 Kerangka dasar

```
<?php

namespace Tests\Feature\Contoh;

use Tests\Support\PradaTestCase;

class ContohTest extends PradaTestCase
{
    public function test_admin_dapat_membuat_sesuatu(): void
    {
        $this->masukSebagai(self::ADMIN);

        $this->post(route('contoh.store'), ['nama' => 'Baru'])
            ->assertRedirect(route('contoh.index'));

        $this->assertDatabaseHas('table_contoh', ['nama' => 'Baru']);
    }
}
```

11.2 Konvensi

- Satu berkas per fitur di `tests/Feature/<Area>/`; nama metode berbahasa Indonesia menjelaskan *perilaku* (`test_orang_tua_tidak_bisa_...`). Katalog di bab 6 dibuat dari nama ini.
- Selalu turunkan dari `PradaTestCase`; jangan mengetik role sebagai string — pakai konstanta.
- Uji sisi negatif bersama sisi positif: role lain ditolak, validasi menolak data buruk, data tidak berubah setelah penolakan.
- Asersi tentang database (`assertDatabaseHas`, `assertSoftDeleted`) lebih kuat daripada hanya memeriksa status HTTP.
- Gunakan `#[DataProvider]` untuk variasi murni (role, format berkas); tiap varian menjadi satu kasus.

11.3 Pola yang sering dibutuhkan

Kebutuhan	Kode
Login sebagai role	<code>\$this->masukSebagai(self::KEUANGAN);</code>
Atlet + orang tua	<code>\$atlet = \$this->atletDenganOrtu();</code>
Unggah berkas	<code>Storage::fake('public'); ... UploadedFile::fake()->image('bukti.jpg')</code>
Validasi gagal	<code>->assertSessionHasErrors('kolom')</code>
Pesan flash	<code>->assertSessionHas('error', 'teks pesan')</code>
JSON	<code>\$this->postJson(...)->assertStatus(422)->assertJsonValidationErrors('password')</code>
Job antrean	<code>Queue::fake(); ...; Queue::assertPushed>NamaJob::class, fn (\$j) => \$j->type === 'h7');</code>

Kebutuhan	Kode
HTTP keluar (Fonnte)	<code>Http::fake(['api.fonnte.com/*' => Http::response(['status' => true])]);</code>
Mengatur waktu	<code>Carbon::setTestNow('2026-09-28 08:00:00');</code> (reset di <code>tearDown</code>)
Perintah Artisan	<code>\$this->artisan('spp:generate', ['--force' => true])->assertSuccessful();</code>
URL bertanda tangan	<code>URL::signedRoute('nama.rute', ['payment' => \$id])</code>
Pengganti kolom non-fillable	<code>\$model->forceFill([...])->save();</code>

11.4 Jebakan yang ditemui saat menyusun suite ini

- **Kolom tidak fillable.** `Pengguna::create(['two_factor_enabled' => true])` mengabaikan kolom itu tanpa galat. Helper `akun()` memakai `forceFill()`; lakukan yang sama untuk kolom non-fillable.
- **Data yang sudah di-seed migrasi.** Kategori usia (`U13`, dst.) sudah ada dari migrasi; `firstOrCreate` tidak mengubahnya — pakai `updateOrCreate` saat butuh nilai tertentu.
- **Batasan unik.** `table_turnamen_payments` unik per (turnamen, atlet); tes yang membuat dua payment harus memakai atlet berbeda.
- **404 vs 403.** Pada route ber-*model binding*, id palsu menghasilkan 404 sebelum guard role (ISU-11). Untuk menguji penolakan gunakan `assertContains($status, [403, 404])` atau buat rekaman sungguhan.
- **Waktu.** Gunakan `Carbon::setTestNow()` dan *selalu* reset di `tearDown` (lihat `SchedulerDanWhatsappTest`). Aturan pengingat turnamen bergantung pada tanggal berlaku `2026-09-14`.
- **Antrean.** Di uji, antrean `sync` akan langsung menjalankan job (termasuk memanggil Fonnte). Gunakan `Queue::fake()` bila hanya ingin memastikan job didispatch, dan `Http::fake()` bila ingin job berjalan.
- **Tes HTTP menelan galat.** Laravel mengubah exception menjadi respons 500. Gunakan `$this->withoutExceptionHandler()` saat mencari penyebab.
- **Rate limiter.** Cache uji bersifat `array` dan direset tiap tes, jadi tes pembatasan tidak saling mengganggu — jangan mengubah `CACHE_STORE` ke driver persisten.

11.5 Menambah mutan uji

Tambahkan satu tuple pada daftar `MUTAN` di `docs/tools/uji-mutasi.py`: id, deskripsi, berkas, teks asli, teks pengganti, dan tes yang harus gagal. Mutan yang **lolos** menunjukkan tes yang kurang tajam — perbaiki tesnya, bukan mutannya.

12. Peta Cakupan dan Celah Pengujian

Jujur tentang apa yang **belum** diuji lebih berguna daripada angka cakupan yang tinggi. Urutan di bawah adalah saran prioritas backlog tes berikutnya.

Modul / alur	Prioritas	Keterangan
Jadwal, Penugasan, Materi (CRUD penuh)	Tinggi	Jalur inti latihan; hanya pembuatan materi dan penolakan role yang diuji
Alur laporan latihan atlet → persetujuan pelatih → absensi	Tinggi	Aturan "Pending→Hadir" dan jendela waktu belum diuji
Laporan sesi pelatih & persetujuan Kepala Pelatih	Tinggi	Approve/reject dan absensi pelatih
Pendaftaran peserta turnamen (jalur sukses tunggal/ganda)	Tinggi	Butuh data kategori usia, jenis kelamin, kode kelas T/G
Sertifikat turnamen (syarat ≥ Perempat Final) dan training (≥ 1 bulan)	Sedang	Aturan kelayakan bisnis
Evaluasi: Beep Test, Tes Fisik/Teknik, Rapor (Excel & PDF)	Sedang	Perhitungan nilai dan ekspor
Presensi kiosk: simpan checklist dan laporan	Sedang	Hanya verifikasi password yang diuji
Unggah dokumen atlet (Pengaturan)	Sedang	Validasi tipe dan ukuran berkas
Pembayaran turnamen: biaya, PDF, kirim WA, unggah bukti oleh orang tua	Sedang	Hanya tautan bertanda tangan & pengingat yang diuji
Kirim WA SPP manual/massal (SppWhatsappController)	Sedang	Semua endpoint hanya teruji penolakan guard
Analitik dan dashboard per role dengan data nyata	Rendah	Hanya diuji render tanpa data
Hapus massal (bulk-destroy) semua modul	Rendah	Hanya guard yang diuji

12.1 Route yang hanya terbukti ditolak untuk role salah

93 route tercatat "dijangkau tetapi tidak pernah melewati guard". Ini bukan berarti rusak, melainkan jalur suksesnya belum punya tes:

```
GET /2fa, POST /admin/spp/generate-bulan-berikutnya, POST /admin/spp/wa-send-bulk, POST /admin/spp/{invoice}/wa-kirim-ulang, POST /admin/spp/{invoice}/wa-send, POST /atlet, GET /atlet/agenda/{jadwalId}, DELETE /atlet/bulk-destroy, POST /atlet/checklist, POST /atlet/laporan/submit, POST /atlet/latihan-tambahan, POST /atlet/materi, POST /atlet/materi/catatan, GET /atlet/turnamen-report/{peserta}, POST /atlet/turnamen-report/{peserta}, PUT /atlet/{atlet}, POST /evaluasi, POST /evaluasi-turnamen, DELETE /evaluasi/bulk-destroy, GET /evaluasi/rapor/{atlet}, DELETE /evaluasi/rapor/{atlet}, GET /evaluasi/rapor/{atlet}/export, GET /evaluasi/rapor/{atlet}/export-pdf, GET /evaluasi/{beepetest}, PUT /evaluasi/{beepetest}, DELETE /evaluasi/{beepetest}, GET /evaluasi/{beepetest}/edit, POST /jadwal, DELETE /jadwal/bulk-destroy, PUT /jadwal/{jadwal}, DELETE /jadwal/{jadwal}, GET /jadwal/{jadwal}/edit, DELETE /kategori-usia/bulk-destroy, PUT /kategori-usia/{kategori_usia}, DELETE /kategori-usia/{kategori_usia}, GET /kategori-usia/{kategori_usia}/edit, DELETE /kelas/{kela}, POST /kepala-pelatih/persetujuan-pelatih/{id}/approve, POST /kepala-pelatih/persetujuan-pelatih/{id}/reject, GET /keuangan/turnamen-payment/{payment}/biaya, POST /keuangan/turnamen-payment/{payment}/biaya, POST /keuangan/turnamen-payment/{payment}/biaya/kirim-wa, GET /keuangan/turnamen-payment/{payment}/biaya/pdf, POST /keuangan/turnamen-payment/{payment}/status, POST
```

/keuangan/turnamen-payment/{payment}/upload-bukti, POST /laporan-latihan, GET /logout, DELETE /materi/bulk-destroy, PUT /materi/{materi}, DELETE /materi/{materi}, GET /materi/{materi}/edit, GET /orang-tua/spp/{invoice}/pdf, GET /orang-tua/spp/{invoice}/upload, GET /orang-tua/turnamen/{turnamen}/atlet/{atlet}/upload, POST /orang-tua/turnamen/{turnamen}/atlet/{atlet}/upload, POST /pelatih, DELETE /pelatih/bulk-destroy, POST /pelatih/laporan-sesi/submit, POST /pelatih/laporan/{laporanId}/materi/catatan, GET /pelatih/latihan-ekstrakurikuler, POST /pelatih/latihan-ekstrakurikuler, GET /pelatih/latihan-ekstrakurikuler/create, GET /pelatih/latihan-tambahan, POST /pelatih/latihan-tambahan, GET /pelatih/latihan-tambahan/create, POST /pelatih/persetujuan/{id}/approve, POST /pelatih/persetujuan/{id}/reject, PUT /pelatih/{pelatih}, DELETE /pelatih/{pelatih}, GET /pelatih/{pelatih}/edit, DELETE /pengguna/bulk-destroy, POST /penugasan, DELETE /penugasan/bulk-destroy, PUT /penugasan/{penugasan}, DELETE /penugasan/{penugasan}, GET /penugasan/{penugasan}/edit, PUT /permission/{permission}, DELETE /permission/{permission}, GET /role/{role}, PUT /role/{role}, POST /sertifikat/training, GET /sertifikat/training/{sertifikat}/pdf, GET /sertifikat/turnamen/{peserta}/pdf, POST /tes-fisik, POST /tes-teknik, GET /turnamen-report/{peserta}, POST /turnamen-report/{peserta}, DELETE /turnamen/bulk-destroy, DELETE /turnamen/peserta/{id}, GET /turnamen/{turnamen}, PUT /turnamen/{turnamen}, DELETE /turnamen/{turnamen}, GET /turnamen/{turnamen}/edit

12.2 Usulan langkah berikutnya

1. Tambahkan job CI yang menjalankan suite ini sebelum deploy (ISU-12).
2. Perbaiki ISU-07/08/10 (tinggi dampak, murah dikerjakan), lalu ubah tes `IsuDiketahuiTest` terkait.
3. Pasang PCOV/Xdebug untuk mengukur cakupan baris dan menetapkan target (mis. 60% untuk `app/Services`).
4. Kerjakan backlog pada tabel di atas dari prioritas Tinggi.
5. Ubah skrip tangkapan layar menjadi uji regresi visual.

13. Lampiran dan Riwayat Dokumen

13.1 Berkas alat bantu

Berkas	Fungsi
<code>phpunit.xml</code>	Konfigurasi tes: MySQL uji, antrean/cache/sesi/surel in-memory
<code>tests/Support/PradaTestCase.php</code>	Kelas dasar, pembantu akun, pengukur cakupan route
<code>docs/tools/uji-mutasi.py</code>	Uji mutasi (perusakan kode terkontrol)
<code>docs/tools/bangun-dokumen-qa.py</code>	Pembangun dokumen ini dari hasil eksekusi nyata
<code>docs/tools/ambil-screenshot-panduan.py</code>	Pengambil ulang tangkapan layar Panduan (<code>public/assets/panduan</code>)
<code>docs/Dokumentasi-Sistem-PradaBC.pdf</code>	Dokumentasi teknis sistem (Lampiran A Panduan)

13.2 Riwayat dokumen

Versi	Tanggal	Perubahan
1.0	21 September 2026	Versi pertama. 203 tes, 2765 asersi, commit 3323edf + perubahan kerja (belum di-commit).

13.3 Glosarium

Istilah	Arti
RBAC	Kontrol akses berbasis peran — role menentukan menu dan aksi yang diizinkan
Guard	Middleware <code>role: / permission:</code> yang menolak request sebelum controller berjalan
Feature test	Tes yang mengirim request HTTP penuh melalui aplikasi dan database
Mutan	Salinan kode yang sengaja dirusak untuk menguji apakah tes mampu mendeteksinya
Data provider	Mekanisme PHPUnit untuk menjalankan satu tes dengan banyak masukan
Fake	Pengganti layanan luar (antrean, HTTP) agar tes tidak mengirim apa pun sungguhan