



HexaLabs
QMS / LIMS

PANDUAN LENGKAP · V1.2

Sistem QMS / LIMS untuk Laboratorium Lingkungan

Penjelasan menyeluruh — dari konsep dasar, peran pengguna, alur kerja sampel, fitur per modul, sampai daftar istilah teknis. Ditulis dengan bahasa awam.

VERSI	1.2
DITERBITKAN	Minggu, 26 Juli 2026 pukul 04.16
AUDIENCE	Pengguna baru, klien, manajemen, auditor
STANDAR ACUAN	ISO/IEC 17025:2017
UPDATE TERBARU	Manager sign-off + customer trend analysis + flag for tech review

DAFTAR ISI

Apa yang ada di dokumen ini

01	Apa itu HexaLabs? (penjelasan paling sederhana)	3
02	Siapa yang pakai? (6 peran)	4
03	Cara kerja sampel di lab — 5 tahap	5
04	Fitur per modul	6
05	Master data (database acuan)	9
06	Cara pakai sehari-hari (skenario)	10
07	Apa yang masih bisa ditambah	11
08	Glossary — daftar istilah	13
09	Penutup	15

TIP PEMBACA

Mulai dari Bagian 2 (Peran), lalu Bagian 3 (Workflow), lalu loncat ke Bagian 6 (Skenario). Bagian 4 dan 5 cocok dijadikan referensi saat butuh detail.

BAGIAN 01

Apa itu HexaLabs?

HexaLabs adalah aplikasi web untuk **mengelola operasional laboratorium pengujian lingkungan**. Bayangkan sebuah lab yang menerima sampel air limbah dari pabrik, sampel air sungai dari proyek COMPLIANSI, atau sampel air bersih dari PDAM — lalu lab tersebut menguji parameter seperti COD, BOD, pH, kekeruhan, dan sebagainya.

Tanpa sistem seperti HexaLabs, semua catatan ditulis manual di buku tulis atau Excel. Hasilnya: gampang hilang, susah dilacak siapa input apa, dan saat ada audit eksternal (misal dari KAN — Komite Akreditasi Nasional) sulit menunjukkan bukti yang rapi.

HexaLabs merapikan semuanya jadi **satu tempat**:

- Siapa input data, kapan, dan apa isi datanya — tercatat otomatis.
- Tahap proses sampel terlihat jelas (baru masuk, sedang diuji, menunggu approval, dst).
- Sertifikat hasil uji digenerate otomatis dalam PDF dan Word.
- Dokumen lab seperti SOP dan formulir dikontrol versinya — tidak tercampur draft & final.
- Setiap aksi dicatat di audit log, jadi saat audit lab tinggal tunjukkan.

Apa kepanjangan QMS dan LIMS?

Dua singkatan ini sering dipakai bersamaan. HexaLabs adalah gabungan keduanya:

ISTILAH	KEPANJANGAN	ARTINYA
QMS	Quality Management System	Sistem manajemen mutu — yang ngurus dokumen kontrol (SOP), persetujuan, audit
LIMS	Laboratory Information Management System	Sistem informasi lab — yang ngurus sampel, pengujian, hasil, QC

Mengapa harus ISO 17025?

ISO/IEC 17025 adalah standar internasional untuk laboratorium pengujian. Lab yang punya akreditasi ISO 17025 (di Indonesia diberikan oleh KAN) hasilnya lebih dipercaya — terutama untuk hasil yang akan dipakai untuk pelaporan ke Kementerian Lingkungan Hidup, klien korporat, atau pengadilan. HexaLabs dibangun mengikuti standar ini sehingga yang pakai sistem ini mudah memenuhi syarat akreditasi atau audit ulang.

BAGIAN 02

Siapa yang Pakai? — 6 Peran

HexaLabs punya 6 peran. Setiap orang masuk ke sistem akan mendapat tampilan dashboard dan menu yang berbeda sesuai perannya. Sistem juga membatasi siapa boleh melakukan apa.

PERAN	TUGAS UTAMA	CONTOH AKSI
Receiver	Petugas penerima sampel di front desk lab. Mencatat sampel masuk dan kondisinya.	Daftarkan sampel, edit/cancel sebelum testing
Analyst	Analisis lab. Yang melakukan pengujian dan input hasil + QC ke sistem.	Buat batch, input nilai + QC, attach raw data
Supervisor	Atasan analis. Memverifikasi hasil dan memberi keputusan approve/reject.	Approve/reject batch, approve dokumen
Manager	Manajer lab. Approval tinggi level + pemilik master data.	Approve dokumen, edit Methods/Parameters
Reporting	Penerbit laporan ke client.	Release report, mark sent, issue correction
Admin	Pengelola sistem. Bisa akses semua. Tidak boleh sentuh data scientific.	Manage users, lihat audit, view as role lain

Skenario sederhana: 1 sampel dari awal sampai akhir

- Receiver** menerima sampel air limbah dari PT River Watch. Mencatat: client, matrix (air limbah), parameter (COD, BOD, TSS), prioritas, dan kapan diterima.
- Analyst** melihat sampel di queue, lalu membuat testing batch "Batch COD-001".
- Analyst input hasil per sampel + 5 QC results wajib (blank, duplicate, CRM, spike, standard check).
- Analyst klik "Submit for Approval". Status batch berubah jadi Review. Supervisor & Manager dapat notifikasi.
- Supervisor** mereview hasil + QC, lalu Approve. Sampel jadi status Approve.
- Reporting** klik "Release Report". Sistem auto-generate Certificate of Analysis dalam PDF + DOCX dengan nomor sertifikat unik (LR-2026-0042). Sampel jadi Reported.

BAGIAN 03

Cara Kerja Sampel — 5 Tahap

Setiap sampel di HexaLabs akan melewati 5 tahap status. Status ini terlihat sebagai badge berwarna di setiap halaman dan menentukan siapa yang boleh melakukan aksi apa.

#	STATUS	ARTI	PENGUBAH
1	Registration	Sampel baru masuk, sudah didaftarkan, belum diuji.	Receiver
2	Testing	Sedang diuji, sample dimasukkan ke testing batch.	Analyst
3	Review	Hasil + QC selesai, menunggu supervisor cek.	Analyst (submit)
4	Approve	Supervisor verified. Hasil siap masuk drafting laporan.	Supervisor / Manager
5	Reported	Laporan resmi dirilis (setelah manager sign-off).	Manager (sign-off)

OTOMATIS TERCATAT

Setiap perpindahan status tercatat otomatis di audit log dengan timestamp dan siapa yang melakukan. Bisa dilacak balik kapan saja.

Setelah status Approve: alur 2-langkah laporan

Sampel yang sudah Approve **tidak langsung dapat sertifikat**. Ada mini-workflow tambahan di sisi laporan supaya separation of duties terjaga (yang approve hasil teknis ` yang sign-off laporan client):

STEP	STATUS REPORT	YANG LAKUKAN	HASILNYA
1	pending_manager_review	Reporting submit draft	Manager dapat notif untuk review
2a	released	Manager Approve & Sign	Sample status ` Reported, CoA bisa di-download
2b	rejected	Manager Reject (dengan alasan)	Reporting bisa fix data dan submit ulang

SEPARATION OF DUTIES (ISO 17025)

Manager yang sign-off laporan tidak boleh sama dengan supervisor yang approve batch terkait. Sistem auto-block — kalau person yang sama coba release, error muncul. Yang bisa override hanya admin (rare exception).

QC Wajib (5 jenis)

Setiap testing batch harus punya 5 jenis QC sebelum bisa di-submit untuk approval. Tujuannya memastikan hasil tidak salah karena alat, reagen, atau metode bermasalah.

QC TYPE	UNTUK APA?
Blank	Uji air murni — harusnya 0/sangat rendah. Kalau ada nilai = ada kontaminasi
Duplicate	Uji 2x sampel sama. Hasil mirip = metode konsisten
CRM	Certified Reference Material — sampel acuan dengan nilai sudah diketahui
Spike Sample	Sampel + tambahan zat tertentu untuk cek recovery (kemampuan metode menemukan zat)
Standard Check	Cek dengan larutan standar — kalibrasi alat masih akurat atau tidak

BAGIAN 04

Fitur per Modul

4.1 Dashboard

Halaman utama saat login. Tampilannya berbeda untuk setiap role:

- **Receiver:** total sampel didaftarkan hari ini / bulan / tahun.
- **Analyst:** sampel aktif (filter team), batch sendiri, sampel overdue.
- **Supervisor / Manager:** KPI ringkas, donut status, bar chart matrix & parameter, list pending approvals.
- **Reporting:** jumlah laporan released, sampel siap rilis.
- **Admin:** ringkasan operasional + role switcher.

4.2 Samples (Manajemen Sampel)

Modul inti HexaLabs. Semua hal terkait sampel ada di sini.

- **Registrasi:** Form input client, matrix, parameter, jadwal, attachment.
- **Edit / Cancel:** Receiver bisa fix typo selama masih registration; cancel butuh reason wajib.
- **Testing Batch:** Group beberapa sampel bawah 1 parameter pengujian.
- **Input hasil:** Pilih method dari dropdown master, unit auto-fill, attach raw data.
- **Submit for Approval:** Sistem cek otomatis kelengkapan hasil + 5 QC.

4.3 Documents (ISO 17025)

Lab punya banyak dokumen kontrol — SOP, instruksi kerja, formulir checklist. Modul ini memastikan versi dokumen yang dipakai selalu yang resmi (effective).

- **3 kategori:** SOP, Work Instruction, Template/Form.
- **Template ISO 17025:** 8 section baku (Scope, Responsibilities, Definitions, dll).
- **Versioning:** 1.0 ' 1.1 ' 2.0. Versi lama tetap bisa diakses.
- **Workflow approval:** draft ' submit ' approved ' effective.

Request revision: Siapapun bisa request revisi; supervisor accept/decline.

BAGIAN 04 (LANJUTAN)

Fitur per Modul

4.4 Reports (Laporan / Sertifikat)

Inti dari output lab — Certificate of Analysis (CoA), atau Sertifikat Hasil Uji.

- **2-step release:** Reporting submit draft ' manager review & sign-off ' released. Bukan satu klik.
- **Generate PDF + DOCX otomatis:** Begitu manager approve, sistem auto-generate 2 file dengan nomor sertifikat.
- **Format ISO 17025:** Header lab + akreditasi, info client/sampel, tabel hasil dengan LOD/LOQ/uncertainty/baku mutu, QC summary, signature block (Analyst, Reviewer, Manager).
- **Auto PASS/FAIL:** Per parameter dibandingkan dengan baku mutu regulasi.
- **Nomor sertifikat unik:** Format LR-YYYY-#### (mis. LR-2026-0042). Correction = LR-...-Rn.
- **Preview draft:** Watermark "DRAFT" / "PENDING REVIEW" sebelum manager sign-off.
- **Reject draft:** Manager bisa reject + alasan; reporting fix ' submit ulang. Audit trail lengkap.
- **Mark as sent:** Track delivery (recipient + channel + waktu).
- **Issue correction:** Versi lama jadi superseded, versi baru juga lewat manager sign-off lagi.
- **Bulk download:** ZIP semua report dalam date range.

4.5 Customer History & Trend Analysis

Reporting + Manager bisa pantau kualitas pengujian lewat **analisis trend per customer**. Berguna saat sertifikat tertentu hasilnya kelihatan keluar dari pola normal — bisa dideteksi sebelum diserahkan ke client.

- **/reports/customers** — list semua client dengan jumlah sampel, parameter terbanyak, last activity.
- **Per client:** line chart timeline per parameter (COD, BOD, pH, dll) dari batch pertama sampai terakhir.
- **Auto outlier detection:** Titik di chart jadi merah besar kalau:
 - Nilai > 2 standard deviation dari mean (pola statistik tidak biasa)
 - Nilai melebihi baku mutu regulasi (pasti FAIL)

Reference line baku mutu di chart — garis merah dashed di nilai limit, gampang lihat seberapa dekat.

- **Tabel raw data** per parameter (collapsible) dengan link ke report number masing-masing.
- **Statistik:** mean, standard deviation, jumlah outlier, jumlah exceedance per parameter.

4.6 Flag for Technical Review

Saat reporting/manager liat data yang aneh dari trend analysis, mereka bisa **flag parameter tersebut** untuk minta supervisor review ulang secara teknis. Bukan reject otomatis — hanya minta investigasi.

- **Tombol "Flag for technical review"** per parameter di customer trend page.
- **Form:** tulis alasan minimal 5 char (mis. "Value lompat 4x dari batch sebelumnya — minta rerun").
- **Notif otomatis** ke supervisor + manager. Bell icon menampilkan unread badge.
- **Queue /reports/flagged** — supervisor lihat semua flag, filter by status, resolve dengan 3 opsi:
 - **Acknowledge** — sedang investigate (status sementara)
 - **Data reopened** — analyst akan rerun. Disertai note teknis.
 - **No issue** — confirm hasil benar (mis. memang tinggi karena event polusi)
- **Notif balik** ke requester saat flag di-resolve, dengan resolution note.
- **History per customer** — semua flag (open + resolved) ditampilkan di customer page.

4.7 Traceability (Pelacakan)

Search satu input. Ketik Sample ID atau Batch ID, sistem tampilkan semua data terkait.

- Audit eksternal: lacak satu sampel dari awal sampai akhir.
- Client tanya histori: kapan diuji, hasil apa, QC bagaimana.
- Investigasi anomali: lacak ke batch dan sampel terkait.

4.8 Audit Log

Mencatat **semua aksi otomatis** di sistem.

- Filter by entity, role, tanggal, keyword.
- Approval register terpisah untuk audit ISO.

- "My Activity" view tersedia untuk semua role (lihat aksi sendiri).
- Full audit hanya bisa diakses Supervisor, Manager, Reporting, Admin.

4.9 Notifications & Quick Search

- **Notification bell:** ikon di topbar dengan badge unread, terisi otomatis saat batch ready, doc submitted, revision request, report released, sample assigned.
- **Cmd+K:** popup search untuk navigate cepat ke halaman atau search Sample/Batch ID.
- **Dark mode:** toggle terang/gelap. Setting tersimpan per browser.

BAGIAN 05

Master Data — Database Acuan

HexaLabs punya 3 database acuan yang dipakai di seluruh modul. Memastikan input data konsisten — semua orang nulis "COD" dengan unit yang sama, pakai metode standar yang sama.

5.1 Lab Profile (Identitas Lab)

Berisi identitas lab yang akan muncul di setiap laporan:

- Nama lab + nama legal perusahaan
- Alamat lengkap, telepon, email, website
- Badan akreditasi (KAN) + nomor akreditasi
- Footer disclaimer di sertifikat

Diatur di `/admin/lab-profile` oleh admin atau manager.

5.2 Methods (Metode Uji)

Daftar metode pengujian standar yang dipakai lab. Setiap method punya:

- **Code:** SM 5220 D, SNI 06-6989.11-2004, dll
- **Title + Reference:** judul lengkap + standar acuan
- **Parameter, Matrix, Unit:** apa yang diuji + jenis sampel + satuan
- **LOD & LOQ:** batas deteksi dan kuantifikasi
- **Uncertainty:** ketidakpastian ($\pm 5\%$, dll)

Diatur di `/admin/methods`.

5.3 Parameters (Parameter Uji)

Daftar parameter yang diukur, dilengkapi baku mutu regulasi:

- **Name + Unit + Category** (Physical/Chemical)
- **Regulatory limit:** "100" untuk COD, "6.0 – 9.0" untuk pH, dll
- **Regulation reference:** PermenLH 5/2014, PP 22/2021, dll

Diatur di `/admin/parameters`.

Master data ini di-load otomatis ke dropdown saat input hasil — analyst tidak perlu ketik manual. Data konsisten, tidak ada typo, dan baku mutu otomatis dipakai untuk evaluasi PASS/FAIL di sertifikat.

BAGIAN 06

Cara Pakai Sehari-hari

Skenario A — Receiver: Pagi hari, sampel datang

- 1 Login pakai email lab.
- 2 Dashboard menampilkan total sample registered hari ini.
- 3 Klik Samples ' form "Register sample".
- 4 Isi: Client (PT River Watch), Matrix (Wastewater), Test Package (COD, BOD, TSS), Priority (urgent).
- 5 Klik "Create sample" — Sample ID otomatis (ENV-260502-001).
- 6 Selesai. Analyst (filter team) akan melihatnya di queue.

Skenario B — Analyst: Mulai pengujian

- 1 Login. Dashboard menampilkan list sampel aktif team-nya + overdue.
- 2 Klik Samples ' "Create testing batch" ' pilih parameter ' multi-select sampel.
- 3 Per sampel: pilih method dari dropdown, masukan nilai, attach raw data.
- 4 Input 5 QC types satu per satu.
- 5 Klik "Send to approval" ' batch jadi Review. Supervisor + Manager dapat notif.

Skenario C — Supervisor: Approve

- 1 Bell icon menampilkan notif "Batch BT-260502-001 ready for review".
- 2 Klik notif ' ke detail batch. Cek tabel hasil + QC.
- 3 Form "Review & approve" ' submit. Sample berpindah ke Approve.
- 4 Supervisor TIDAK release report — itu tugas Reporting (separation of duties).

Skenario D — Reporting: Submit draft CoA

- 1

Dashboard reporting — list sampel "ready for release".

- 2 Klik sampel ' "Preview draft" (watermark DRAFT) untuk cek format.
- 3 Klik "Submit draft for manager review" ' sistem buat draft dengan status pending_manager_review + nomor sertifikat.
- 4 Manager + admin dapat notif "Draft LR-2026-XXXX pending review".

Skenario E — Manager: Approve & sign release

- 1 Bell icon menampilkan "Draft LR-2026-XXXX pending manager review".
- 2 Klik notif ' ke detail report. Cek tabel hasil + QC.
- 3 Pilih salah satu: **"Approve & sign release"** (final) atau **"Reject draft"** dengan alasan.
- 4 Kalau approve: status ' released, signature manager terstamp, sample ' reported, reporting + receiver dapat notif.
- 5 Kalau reject: reporting dapat notif dengan alasan, perbaiki, submit ulang.

Skenario F — Reporting: Trend analysis sebelum release

- 1 Sebelum submit draft untuk client lama (mis. PT River Watch), buka /reports/customers/PT River Watch.
- 2 Lihat line chart per parameter — semua history pengujian dari batch pertama.
- 3 Spot ada titik merah besar di parameter COD batch terbaru — outlier 3x dari mean.
- 4 Klik "Flag for technical review" ' tulis alasan "COD lompat dari ~50 ke 180 mg/L tanpa konteks dari client" ' submit.
- 5 Supervisor + manager dapat notif. Tunda submit draft sampai supervisor confirm via /reports/flagged.

Skenario G — Supervisor: Resolve flag

- 1 Bell icon menampilkan "Technical review requested · COD".
- 2 Klik notif ' /reports/flagged. Lihat detail flag + observed value.
- 3 Investigate: klik link sample ' cek batch + QC. QC blank/duplicate normal? Recovery OK?
- 4 Pilih resolusi: Acknowledge (sedang investigate) / Data reopened (analyst akan rerun) / No issue (confirm benar).
- 5

Tulis note teknis. Reporting dapat notif balik dengan resolusi.

Skenario H — Auditor eksternal datang

- 1 Login pakai akun yang punya akses Audit Log.
- 2 Buka /audit. Filter by date range sesuai periode audit.
- 3 Tunjukkan: setiap aksi tercatat siapa, kapan, alasannya. Termasuk separation of duties (manager sign-off ` supervisor approver).
- 4 Buka /traceability untuk lacak satu sampel dari registration sampai reported.
- 5 Buka /reports/flagged untuk tunjukkan trend monitoring + technical review records.

BAGIAN 07

Apa yang Masih Bisa Ditambahkan

HexaLabs versi sekarang sudah operasional. Untuk lab yang serius kejar akreditasi penuh atau ingin mengurangi kerja manual lebih jauh, fitur berikut bisa ditambahkan. Diurutkan dari yang paling kritikal:

FITUR	PENJELASAN AWAM	KENAPA PENTING
Equipment & Calibration	Daftar alat lab + jadwal kalibrasi + sertifikat	Wajib ISO 17025
Reagent Inventory	Stok reagen + tanggal kadaluarsa + lot number	Tracking expired chemicals
Personnel Competency	Matrix siapa boleh test apa + bukti training	Wajib ISO 17025 7.2
Non-Conformance / CAPA	Catat NC + root cause + corrective + preventive action	Wajib ISO 17025 7.10
Customer Complaint	Tracking komplain client + resolusi	Wajib ISO 17025 7.9
Internal Audit	Schedule + finding + action item	Wajib ISO 17025 8.x
Subcontracting Register	Catat tes yang dikirim ke lab lain	ISO 17025 6.6
Email Notifications	Auto kirim email saat batch ready, dll	Workflow real-time
Real File Upload	Upload file beneran (sekarang masih string)	Bukti konkret untuk audit
Sample Label / Barcode	Generate label barcode untuk botol sampel	Daily ops
Mobile-friendly UI	Receiver register sampel pakai HP	Field operations
Real Supabase	Saat ini in-memory (restart hilang)	Production blocking
Real Auth + 2FA	Password hashing, session real, 2FA	Keamanan produksi
Bulk Actions	Centang banyak sampel sekaligus, approve sekaligus	Productivity volume tinggi
Export CSV / Excel	Download tabel sampel ke spreadsheet	Pelaporan eksternal
Real-time Dashboard	Update otomatis tanpa refresh	UX modern

Glossary — Daftar Istilah

ISTILAH

ARTI DALAM BAHASA AWAM

CoA	Certificate of Analysis — sertifikat resmi hasil uji yang dikirim ke client
QMS	Quality Management System — sistem yang mengurus dokumen mutu, persetujuan, audit
LIMS	Laboratory Information Management System — sistem yang mengurus sampel dan hasil
ISO/IEC 17025	Standar internasional untuk lab pengujian dan kalibrasi
KAN	Komite Akreditasi Nasional — yang menerbitkan akreditasi lab di Indonesia
Akreditasi	Pengakuan formal bahwa lab mampu melakukan pengujian sesuai standar
SOP	Standard Operating Procedure — prosedur baku tertulis
WI / Work Instruction	Instruksi kerja level eksekusi (lebih detail dari SOP)
QC	Quality Control — kontrol mutu untuk pastikan hasil tidak salah
LOD	Limit of Detection — nilai terkecil yang masih bisa terdeteksi alat
LOQ	Limit of Quantification — nilai terkecil yang masih bisa diukur akurat
Uncertainty	Ketidakpastian pengukuran (mis. $\pm 5\%$)
Matrix	Jenis sampel — air limbah, air permukaan, dll
Blank (QC)	QC dengan air murni — harusnya 0 atau sangat rendah
Duplicate (QC)	Uji 2x sampel sama untuk cek konsistensi
CRM	Certified Reference Material — sampel acuan dengan nilai diketahui
Spike Sample (QC)	Sample + tambahan zat untuk cek recovery
Standard Check (QC)	Cek dengan larutan standar
Baku Mutu	Batas regulasi (PermenLH/PP)
PermenLH	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup
PP	Peraturan Pemerintah
Traceability	Pelacakan — bisa lacak balik tiap data sampai sumber
Audit Trail	Catatan otomatis siapa-melakukan-apa-kapan

Approval Register	Daftar formal keputusan persetujuan untuk audit ISO
Effective	Status dokumen yang sudah resmi berlaku
Superseded	Versi dokumen lama yang sudah diganti
Pending Manager Review	Status report draft yang menunggu manager approve & sign
Sign-off	Tanda tangan resmi manager di laporan sebelum dirilis ke client
Outlier	Nilai yang jauh dari pola normal (sistem flag > 2 std dev)
Exceedance	Nilai yang melebihi baku mutu regulasi
Trend Analysis	Grafik historis hasil per customer per parameter sepanjang waktu

Glossary — Daftar Istilah

ISTILAH

ARTI DALAM BAHASA AWAM

Receiver	Petugas penerimaan sampel di front desk
Analyst	Analisis lab — yang melakukan pengujian dan input hasil
Supervisor	Atasan analisis — verifikasi hasil dan keputusan approve/reject
Manager	Manajer lab — overview operasional, approve dokumen tinggi
Reporting	Bagian penerbit laporan ke client
Admin	Pengelola sistem — akses semua, atur user, lihat audit
Sample ID	Kode unik per sampel (format: ENV-YYMMDD-###)
Batch / Testing Batch	Group sampel yang diuji parameter sama bersamaan
Batch Number	Kode batch (format: BT-YYMMDD-###)
Report Number	Nomor sertifikat hasil uji (format: LR-YYYY-####)
Chain of Custody (CoC)	Dokumen pelacakan kepemilikan sampel
Method	Metode pengujian (mis. SM 5220 D untuk COD)
Method Reference	Standar acuan metode (Standard Methods, SNI, USEPA, dll)
SM	Standard Methods — buku referensi metode pengujian air
SNI	Standar Nasional Indonesia
USEPA	United States Environmental Protection Agency
APHA	American Public Health Association — penerbit Standard Methods
COD	Chemical Oxygen Demand — kebutuhan oksigen kimiawi
BOD	Biochemical Oxygen Demand — kebutuhan oksigen biologis
TSS	Total Suspended Solids
DO	Dissolved Oxygen
pH	Tingkat keasaman/kebasaan air (skala 0-14)
Turbidity	Kekeruhan air, satuan NTU

Pass / Fail	Hasil uji lulus atau tidak lulus baku mutu
Recovery	Persentase berapa banyak zat 'spike' bisa ditemukan kembali
RPD	Relative Percent Difference — selisih persen antara duplicate
Flag for Tech Review	Permintaan reporting/manager ke supervisor untuk review ulang data teknis
Standard Deviation	Ukuran variasi data — sistem pakai 2 std dev sebagai threshold outlier
Reference Line	Garis horizontal di chart yang menandai baku mutu (merah dashed)
Separation of Duties	Prinsip ISO 17025: yang approve ` yang release; mencegah konflik kepentingan

BAGIAN 09

Penutup

HexaLabs dibangun dengan satu prinsip: **satu tempat untuk semua hal terkait operasional lab**. Tidak ada lagi sampel hilang karena lupa dicatat, tidak ada lagi laporan terlambat karena bingung sampel sudah di-approve atau belum, tidak ada lagi panik saat audit karena dokumen tercecer.

Versi sekarang sudah cukup untuk demo, presentasi ke client, atau pilot di lab kecil-menengah. Untuk siap produksi penuh, langkah selanjutnya adalah integrasi database real (Supabase), auth real, dan satu-dua fitur dari roadmap di Bagian 7.

TIP PEMBACA

Mulai dari Bagian 2 (Peran), lalu Bagian 3 (Workflow), lalu Bagian 6 (Skenario) untuk lihat contoh konkret. Bagian 4 dan 5 cocok dijadikan referensi.

Dokumen ini di-generate otomatis dari aplikasi.

Untuk versi terbaru: </api/docs/syslab>

HexaLabs v1.1 · Minggu, 26 Juli 2026 pukul 04.16