DOKUMEN ARSITEKTUR TEKNIS & KEAMANAN INTEGRASI BRIAPI SNAP BI

Arsitektur Tri-Layer Security (Google KMS, HashiCorp Vault, Argo Vault) & Ekosistem Soundbox 4G Komersial QRIS Statis

Pemohon Integrasi	PT Mitra Sukses Digital	**Mitra Perbankan**	PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk
Fokus Sistem	**QRIS Statis Meja Kasir & Soundbox 4G**	**Standar API**	ASPI SNAP BI v1.1 / ISO 20022
Kepatuhan Keamanan	**FIPS 140-2 Level 3 / Zero-Trust**	**Perangkat Keras**	OEM 4G Cat-1 Commercial Speaker

1. RINGKASAN EKSEKUTIF (EXECUTIVE SUMMARY)

Dokumen ini memaparkan kesiapan arsitektur teknologi informasi PT Mitra Sukses Digital dalam mengintegrasikan layanan **BRIAPI SNAP BI** untuk ekosistem **QRIS Statis** yang dilengkapi speaker pintar **Soundbox 4G Komersial (OEM Industri)**. Sistem ini dirancang tanpa memerlukan kasir mengetik nominal transaksi di mesin; pelanggan memindai stand akrilik QRIS Statis di meja kasir, memasukkan nominal secara mandiri di smartphone mereka, dan unit Soundbox 4G pabrikan di meja kasir langsung mengumumkan suara pembayaran lunas secara real-time. Untuk memenuhi regulasi ketat keamanan perbankan Bank Indonesia dan Bank BRI, sistem kami menerapkan **Tri-Layer Security Stack** yang menggabungkan **Google Cloud KMS**, **HashiCorp Vault**, dan **Argo Vault (GitOps Secret Injection)**.

2. ARSITEKTUR TRI-LAYER SECURITY (GOOGLE KMS, HASHICORP VAULT, ARGO VAULT)

Untuk menjamin bahwa **Private Key RSA 2048-bit** dan **Client Secret BRI** tidak pernah bocor atau tersimpan dalam format plaintext di harddisk, repositori kode (Git), maupun memori swap server, kami menerapkan arsitektur pertahanan berlapis *(Defense-in-Depth)*:

Lapisan Keamanan	Komponen Teknologi	Sistem Kerja & Mekanisme Kriptografis	Manfaat Kepatuhan BRI
LAPISAN 1: Root of Trust (KMS HSM)	**Google Cloud KMS** (Region: Jakarta *asia-southeast2*) Tersertifikasi FIPS 140-2 Level 3	• Menyimpan **Master Key Kriptografi** pada modul perangkat keras HSM fisik. • Bertindak sebagai mekanisme **Auto-Unseal Otomatis** bagi HashiCorp Vault saat server booting/restart. • Vault meminta Google KMS mendekripsi *unseal key* melalui protokol gRPC TLS terautentikasi IAM Service Account, mengeliminasi kebutuhan manusia memegang master key.	Kunci master diisolasi pada hardware HSM bank-grade yang tidak dapat diekstrak oleh siapapun, termasuk administrator root.
LAPISAN 2: Secrets Storage Engine	**HashiCorp Vault 1.15** Storage Engine: KV-v2 terisolasi Enkripsi At-Rest: AES-256-GCM	• Menyimpan seluruh kredensial BRIAPI: `client_id`, `client_secret`, dan `private_key_pem (RSA-2048)`. • Fitur **Memory Lock (mlock)**: Seluruh kunci di-pin pada RAM fisik dan dilarang masuk ke disk swap file Linux. • Setiap pembacaan kunci dicatat ke **Vault Audit Device** dengan SHA-256 HMAC non-repudiation.	Memenuhi standar PCI-DSS Level 1 dan SNAP BI: Private Key RSA tidak pernah disimpan dalam file konfigurasi server.
LAPISAN 3: GitOps Secret Injection	**Argo Vault (AVP)** ArgoCD Vault Plugin Architecture Zero Secret in Git	• Developer dan kode Git **hanya berisi placeholder**: `<path:secret/data/bri#client_secret>`. • Saat deployment kontainer dijalankan, Argo Vault mencegat manifest, mengambil nilai asli dari HashiCorp Vault, dan menyuntikkannya langsung ke **Environment Memory** kontainer Docker. • Tidak ada file rahasia (.env) yang tertinggal di harddisk server.	Menjamin prinsip **Zero Trust**: Kebocoran repositori source code tidak akan membocorkan kredensial transaksi perbankan BRI.

3. SISTEM QRIS STATIS & PERANGKAT SOUNDBOX 4G PABRIKAN (OEM KOMERSIAL)

Sesuai kebutuhan operasional UMKM Indonesia, sistem kami memprioritaskan **QRIS Statis** yang efisien dan andal. Kami menggunakan **Soundbox Beli Jadi (Pabrikan Komersial OEM 4G Cat-1)** berstandar industri dengan spesifikasi:

A. Format QRIS Statis Resmi (Standar ASPI / Bank Indonesia)

Kode QRIS yang dicetak pada stand akrilik meja kasir beroperasi pada **Point of Initiation Method = '11' (Static QR)**. Kode ini tidak mengunci nominal pembayaran. Pelanggan dapat memindai kode QR dari aplikasi m-Banking manapun (BRImo, BCA Mobile, Livin' Mandiri) atau e-Wallet (GoPay, OVO, ShopeePay, DANA) dan mengetikkan nominal belanja secara mandiri.

B. Hardware Soundbox Komersial 4G LTE (Beli Jadi / OEM Pabrikan)

Perangkat adalah unit smart speaker siap pakai (bukan rakitan DIY):
• **Konektivitas:** Modem Seluler 4G Cat-1 (Quectel EC200U / SIMCom A7670) dengan kartu SIM IoT M2M (Telkomsel/Indosat/XL). Dilengkapi backup WiFi.
• **Identitas Perangkat:** Dilengkapi Nomor Seri (Serial Number SN), IMEI resmi terdaftar Kemenperin, dan SIM ICCID.
• **Akustik:** Speaker 3 Watt Hi-Fi anti-distorsi bersuara lantang untuk lingkungan pasar/toko yang bising.
• **Catu Daya:** Baterai Lithium Rechargeable 2600mAh bawaan pabrik dengan pengisian USB Type-C, tahan 24 jam pemakaian aktif.

C. Protokol Komunikasi IoT (Mosquitto MQTT v2.0)

Soundbox terhubung ke broker MQTT server VPS kami (`mitrasuksesdigital.com:1883`) dan berlangganan ke topik privat: `soundbox/device/{DEVICE_ID}/notification`. Saat webhook perbankan masuk, server menerbitkan payload suara dengan latensi < 50 milidetik.

4. ALUR KERJA TRANSAKSI QRIS STATIS END-TO-END

Alur transaksi QRIS Statis dirancang tanpa friksi: pedagang tidak perlu memegang smartphone atau mesin kasir saat melayani pembeli:

Tahap	Aktor / Modul	Mekanisme Transaksi & Keamanan	Latensi Respon
Step 1	Pelanggan (Customer)	Pelanggan memindai **Stand Akrilik QRIS Statis** di meja toko menggunakan aplikasi perbankan (BRImo, BCA, Mandiri) atau e-wallet (GoPay, DANA, OVO). Pelanggan mengetikkan nominal belanja (misal: Rp 35.000) dan memasukkan PIN.	Selesai di HP pelanggan
Step 2	Switching QRIS & Bank BRI	Jaringan switching ASPI memproses debit saldo pelanggan dan mengkreditkan dana ke rekening penampungan Bank BRI. Sistem BRI Core Banking mendeteksi dana masuk.	Standar kliring interbank
Step 3	Webhook Bank BRI (Inbound)	Server Bank BRI mengirim HTTP POST notifikasi callback ke gateway kami (`/api/v1/bri/qris-notification`) lengkap dengan header `X-SIGNATURE`, NMID toko, RRN, dan nominal.	Transmisi aman HTTPS TLS 1.3
Step 4	Gateway & PostgreSQL 16	Gateway memverifikasi signature BRI, mencocokkan NMID ke profil toko, memotong fee MDR 0.3%, dan mencatat transaksi ke database PostgreSQL 16 (Status: **PAID**).	ACID Database Commit (< 15ms)
Step 5	Mosquitto MQTT Broker	Gateway mem-publish notifikasi ke topik Soundbox 4G toko: `soundbox/device/SBX-4G-001/notification` dengan QoS 1 (At Least Once Delivery).	Publish broker (< 10ms)
Step 6	Soundbox 4G Komersial	Soundbox 4G di meja kasir menerima paket MQTT melalui jaringan seluler 4G LTE dan langsung membunyikan speaker: *'Pembayaran QRIS berhasil diterima, sebesar 35.000 rupiah'*.	**Total Suara Berbunyi < 80ms**
Step 7	Auto-Settlement Harian	Pukul 23:00 WIB, daemon sistem mentransfer total pendapatan bersih toko langsung ke nomor rekening tabungan BRI merchant via API SNAP Transfer Intrabank.	Kliring otomatis harian

5. MATRIKS 12 PRODUK API SNAP BI YANG TERINTEGRASI

Seluruh 12 endpoint resmi SNAP BI telah diimplementasikan lengkap dengan generator signature RSA-2048 & HMAC-SHA512 otomatis:

No	Kategori	Nama Endpoint API	Metode & Path SNAP BI	Tipe Enkripsi
1	**Auth**	OAuth 2.0 B2B Access Token	POST /v1.0/access-token/b2b	Asymmetric (SHA256withRSA)
2	**Auth**	OAuth 2.0 B2B2C Token	POST /v1.0/access-token/b2b2c	Asymmetric (SHA256withRSA)
3	**QRIS**	Notification Callback Webhook	POST /api/v1/bri/qris-notification	Asymmetric BRI Signature
4	**QRIS**	Generate Dynamic QR MPM	POST /v1.0/qr/qr-mpm-generate	Symmetric (HMAC-SHA512)
5	**QRIS**	Inquiry Status Transaksi QRIS	POST /v1.0/qr/qr-mpm-query	Symmetric (HMAC-SHA512)
6	**QRIS**	Refund Transaksi QRIS	POST /v1.0/qr/qr-mpm-refund	Symmetric (HMAC-SHA512)
7	**QRIS**	Cancel Permintaan QRIS	POST /v1.0/qr/qr-mpm-cancel	Symmetric (HMAC-SHA512)
8	**BRIVA**	Create BRI Virtual Account	POST /v1.0/transfer-va/create-va	Symmetric (HMAC-SHA512)
9	**BRIVA**	Inquiry Status Tagihan BRIVA	POST /v1.0/transfer-va/inquiry-va	Symmetric (HMAC-SHA512)

10	**BRIVA**	Payment Notification BRIVA	POST /v1.0/transfer-va/payment-va	Symmetric (HMAC-SHA512)
11	**Account**	Balance Inquiry Rekening BRI	POST /v1.0/balance-inquiry	Symmetric (HMAC-SHA512)
12	**Account**	Account Statement (Rek. Koran)	POST /v1.0/transaction-history-list	Symmetric (HMAC-SHA512)

6. PERNYATAAN KESIAPAN AUDIT IT & CYBER SECURITY BANK BRI

PT Mitra Sukses Digital menyatakan bahwa seluruh arsitektur keamanan (Google Cloud KMS, HashiCorp Vault, Argo Vault), database PostgreSQL 16, dan armada Soundbox 4G komersial telah lolos uji coba mandiri dan siap diverifikasi oleh Tim Teknis Bank BRI untuk penerbitan Production Credential.

Diajukan Oleh:	**Diverifikasi Oleh:**
Miftahussurur Lead Solution Architect & CTO PT Mitra Sukses Digital	**Tim Evaluasi Teknis & IT Security** Divisi Digital Banking & Enterprise Security PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk