

# Ibrar Ahmad

Insinyur Sistem Tertanam | Perangkat Keras EEG & Biosensor

Peshawar, 25000, Pakistan

(+92) 309-8767-341 | [hiibrarahmad@gmail.com](mailto:hiibrarahmad@gmail.com) | <https://hiibrarahmad.github.io> | [hiibrarahmad](https://github.com/hiibrarahmad) | [hiibrarahmad](https://www.linkedin.com/in/hiibrarahmad/)

## Ringkasan Profesional

Insinyur perangkat keras tertanam dengan spesialisasi pada desain perangkat keras biosensor/EEG, desain PCB berkecepatan tinggi, integritas sinyal & daya, pengembangan firmware (C/C++, FreeRTOS, Zephyr RTOS), sistem IoT (ESP32, STM32, nRF52), nRF Connect SDK, Altium Designer, pengembangan perangkat medis, teknologi bioelektroda, integrasi perangkat keras-perangkat lunak, konsultasi teknis, R&D, dan debugging JTAG.

## Pengalaman Profesional

### Niura (MindTune Innovations regional office, Pakistan)

Insinyur Perangkat Keras Biosensor/EEG

Wah Cantt, Pakistan

Mar. 2025 - Sekarang

- Merancang dan mengembangkan perangkat keras EEG serta sistem bioelektroda dengan fokus pada akuisisi biosinyal yang stabil dan berkualitas tinggi untuk penggunaan nyata
- Merekayasa perangkat keras earbud kompak dan PCB multilayer untuk mendukung kebutuhan sensor neural sekaligus keterbatasan perangkat wearable konsumen
- Mengembangkan firmware tertanam untuk akuisisi EEG real-time, filtering, serta transmisi nirkabel yang andal dari earbud mini
- Mengintegrasikan fitur audio stereo TWS agar perangkat tetap berfungsi sebagai earbud normal sambil mendukung aliran data EEG
- Meningkatkan kualitas sinyal melalui tuning perangkat keras, optimasi antarmuka elektroda, reduksi noise, dan pengujian validasi
- Melaksanakan verifikasi perangkat keras end-to-end termasuk bring-up, debugging, uji performa, dan penyempurnaan prototipe iteratif
- Berkolaborasi lintas tim perangkat keras, firmware, dan produk untuk menghasilkan desain siap produksi yang selaras dengan standar medis dan mutu

### Zinovaa

Remote

Konsultan Teknis (Remote/Sessional)

Mei 2025 - Sekarang

- Memberikan konsultasi ahli terkait arsitektur sistem tertanam, keputusan desain perangkat keras, dan strategi optimasi firmware
- Membimbing tim pengembangan dalam pemilihan mikrokontroler, sensor, dan komponen yang tepat untuk aplikasi IoT dan wearable
- Meninjau dan mengoptimasi skematik serta layout PCB untuk integritas sinyal, distribusi daya, dan manajemen termal
- Memberikan arahan implementasi Bluetooth Low Energy (BLE), Wi-Fi, dan LoRa pada sistem IoT nirkabel berbasis ESP32, STM32, dan nRF52
- Melakukan sesi troubleshooting jarak jauh menggunakan debugger JTAG, logic analyzer, dan osiloskop untuk menyelesaikan isu perangkat keras kompleks
- Memastikan integrasi perangkat keras-perangkat lunak yang kokoh melalui code review, panduan implementasi HAL, dan konfigurasi RTOS
- Memberikan arahan strategis terkait praktik terbaik design-for-manufacturing (DFM) dan design-for-testability (DFT)

### Revive Medical Technologies

Rawalpindi, Pakistan

Ketua Tim Insinyur Perangkat Keras Tertanam

Feb. 2024 - Mar. 2025

- Memimpin tim PCB dalam desain skematik, layout, fabrikasi, pengujian, dan implementasi untuk proyek perangkat keras tertanam
- Mengelola pembuatan BOM dan perencanaan komponen sambil mengawasi alur perakitan serta proses cetak PCB agar memenuhi standar kualitas
- Berkoordinasi dengan tim engineering lintas fungsi untuk memastikan milestone perangkat keras tercapai tepat waktu sesuai target proyek
- Mengembangkan dan memvalidasi prototipe perangkat keras tertanam melalui bring-up terstruktur, debugging, dan pengujian verifikasi
- Membangun simulasi otomasi industri di Factory I/O dan mengintegrasikan logika PLC untuk skenario kontrol proses dunia nyata
- Berkontribusi pada peningkatan proses melalui design review, dokumentasi teknis, dan dukungan troubleshooting lintas tim
- Mendukung proses serah-terima ke manufaktur dengan memvalidasi file desain, checklist pengujian, dan dokumentasi produksi agar build dapat diulang secara konsisten

## Pendidikan

---

### COMSATS University Islamabad

Sarjana Sains Teknik Elektro (Konsentrasi Komputer)

Islamabad, Pakistan

Aug. 2019 - Feb. 2024

- Jurusan: Teknik Elektro dengan spesialisasi Sistem Tertanam, Pemrosesan Sinyal Digital, dan Elektronika Daya
- Mata kuliah relevan: Sistem Mikroprosesor, Desain FPGA, Sistem Kendali, Pengolahan Citra Digital, Komunikasi Data & Jaringan Komputer, Otomasi Industri, dan Desain Rangkaian
- Mengembangkan keahlian MATLAB, NI LabVIEW, Proteus, dan Altium Designer melalui proyek akademik dan praktikum laboratorium
- Proyek tugas akhir: Smart Door Lock System berbasis ESP32-CAM dengan pemrosesan citra teroptimasi dan autentifikasi nirkabel
- Memperoleh pengalaman langsung menggunakan board pengembangan ARM Cortex-M, ESP32, STM32, dan FPGA

### University College for Boys, Univ. of Peshawar

Peshawar, Pakistan

Higher Secondary School Certificate - Pra-Teknik

2017 - 2019

- Mempelajari Matematika, Fisika, dan Kimia dengan fokus pada kemampuan analitis dan pemecahan masalah
- Membangun fondasi kuat pada prinsip keteknikan, kalkulus, mekanika, dan metodologi ilmiah

### Islamia Collegiate School

Peshawar, Pakistan

Secondary School Certificate - Kelompok Sains

2015 - 2017

- Menyelesaikan studi dasar Matematika, Fisika, Kimia, dan Biologi
- Mengembangkan performa akademik yang kuat serta kemampuan berpikir kritis

## Keahlian Teknis

---

### Sistem Tertanam

ESP32, STM32 (Cortex-M3/M4), nRF52 Series, AVR, i.MX8MM MPU, ARM Cortex Architecture, Bare-Metal & RTOS Programming

### Pengembangan Firmware

C, C++, Embedded C, FreeRTOS, Zephyr RTOS, nRF Connect SDK, HAL/LL Drivers, Bootloader Development, DFU/OTA Updates

### Desain PCB & Alat CAD

Altium Designer, KiCad, Autodesk Eagle, PADS, Proteus, OrCAD, High-Speed & Multilayer PCB Design (up to 12 layers)

### Integritas Sinyal & Daya

Impedance Control, Controlled Routing, Ground Plane Optimization, PDN Analysis, SI/PI Simulation, EMI/EMC Compliance

### Biosensor & Perangkat Medis

EEG Hardware Design (ADS1299), ECG/PPG Acquisition (MAX86150), Bioelectrode Technology, AFE Design, IEC 60601-1 Compliance

### Protokol Komunikasi

I2C, SPI, UART, USB 2.0/3.0, CAN Bus, BLE 5.x, Wi-Fi (802.11), LoRa, MQTT, WebSocket, Modbus

### Sistem Nirkabel & IoT

Bluetooth Low Energy (BLE), Nordic nRF52, ESP32 Wi-Fi/BLE, LoRa/LoRaWAN, Wireless Charging (Qi Standard, BQ51003)

Siemens S7-300/S7-1200 PLC, TIA Portal, Factory I/O, Ladder Logic, SCADA Systems, Process Control

### Manufaktur & Pengujian

CNC Programming (G-Code), PCB Fabrication, Pick-and-Place Assembly, BOM Management, DFM/DFT, IPC-7351 Standards

JTAG/SWD Debuggers, Oscilloscopes (up to 500MHz), Logic Analyzers, Spectrum Analyzers, Thermal Cameras, Multimeters

### Otomasi Industri

MATLAB, Simulink, NI LabVIEW, LTspice, ANSYS HFSS, Python (NumPy, SciPy, Matplotlib), Git/GitHub

### Alat Debugging & Perangkat Keras

IPC-2221, IPC-7351, IEC 60601-1, ISO 13485, RoHS 3, CE Marking, FDA Class II Device Requirements

### Perangkat Lunak & Simulasi

Agile/Scrum Methodologies, Jira, Confluence, Bitbucket, Cross-functional Team Leadership, Technical Documentation

### Standar Desain & Kepatuhan

Inggris (Profesional), Urdu (Penutur Asli)

### Manajemen Proyek

### Bahasa

# Proyek Profesional Utama

---

## 1. Smartwatch Generasi Baru dengan Pengisian Daya Nirkabel

- Merancang arsitektur perangkat keras lengkap untuk wearable canggih berbasis nRF5340 dual-core SoC (ARM Cortex-M33).
- Mengimplementasikan receiver pengisian daya nirkabel BQ51003 dengan PMIC ADP5360 untuk manajemen daya yang optimal.
- Mengintegrasikan MAX86150 untuk pengukuran ECG, PPG, dan SpO<sub>2</sub> dengan akurasi tingkat klinis.
- Mengembangkan sistem layar ganda: IPS LCD 1.54" untuk UI interaktif + E-Ink berdaya rendah untuk tampilan always-on.
- Menambahkan sensor lingkungan BME680 (suhu, kelembapan, tekanan) dan CCS811 (monitoring kualitas udara).
- Mendesain integrasi IMU ICM-20689 6-axis untuk pelacakan gerak dan pengenalan gestur.
- Mencapai konsumsi arus rata-rata <30mA dengan ketahanan baterai 7 hari pada baterai LiPo 300mAh.
- Mengimplementasikan stack Nordic BLE 5.2 dengan DFU over-the-air yang aman.

## 2. Earbud True Wireless Stereo (TWS) dengan Jieli IC

- Mengembangkan desain PCB lengkap untuk earbud TWS menggunakan audio SoC Jieli Bluetooth 5.0.
- Mengimplementasikan pemrosesan audio lanjutan dengan ANC (Active Noise Cancellation) dan ENC (Environmental Noise Cancellation).
- Mendesain charging case kompak dengan kemampuan pengisian nirkabel dan sistem manajemen baterai.
- Mencapai latensi audio rendah <60ms untuk aplikasi gaming dan video.
- Mengoptimasi desain antena untuk konektivitas Bluetooth yang stabil hingga jarak 10 meter.

## 3. Smart Earbuds dengan EEG Sensing

- Mempelopori desain inovatif yang mengintegrasikan sensor EEG dry-electrode ke dalam form factor earbud TWS.
- Mengembangkan rangkaian akuisisi biopotensial dengan noise floor <1μV untuk deteksi sinyal neural in-ear.
- Mengimplementasikan algoritma analisis mood/emosi real-time berbasis machine learning pada MCU tertanam.
- Membuat sistem penyesuaian audio dinamis yang merespons kondisi emosi terdeteksi.
- Mendesain PCB mini dengan isolasi RF antara Bluetooth dan frontend EEG analog.

## 4. Perangkat Keras Medis (SDCM-II, DermScope, UV Curing Chamber)

- Stent Drug Coating Machine II (SDCM-II): Merancang elektronika kontrol gerak presisi dengan driver stepper motor dan closed-loop feedback untuk pelapisan farmasi otomatis.
- DermScope: Mengembangkan perangkat pencitraan medis kompak dengan antarmuka kamera resolusi tinggi, kontrol pencahayaan LED, dan transfer data USB 2.0.
- UV Curing Chamber: Merekayasa sistem kontrol tertanam dengan regulasi suhu presisi, monitoring intensitas UV, dan manajemen siklus curing otomatis.
- Seluruh proyek dirancang dengan isolasi keselamatan IEC 60601-1 dan komponen kelas medis.

## 5. Smartwatch NRF Kompak 49 × 49 mm

- Mendesain PCB smartwatch ultra-kompak berbasis nRF52832 SoC dan layar OLED 0.96".
- Mengimplementasikan teknik miniaturisasi agresif termasuk via-in-pad dan teknologi HDI.
- Mencapai ketebalan total PCB <2mm termasuk perakitan baterai dan layar.
- Mengoptimasi konsumsi daya: <50μA saat deep sleep dan <5mA saat koneksi BLE aktif.

## 6. Perangkat Wearable Mouthguard Atletik

- Mengembangkan wearable berbasis NRF yang ditanam pada mouthguard atletik untuk pemantauan kesehatan real-time.
- Mengintegrasikan sensor suhu, SpO<sub>2</sub>, gaya gigitan (FSR), dan akselerometer 3-axis untuk deteksi benturan.
- Mendesain enclosure tahan air dan tahan benturan dengan material biokompatibel.
- Mengimplementasikan komunikasi BLE untuk streaming data real-time ke aplikasi mobile.
- Membuat charging dock kustom dengan antarmuka pogo-pin untuk pengisian ulang baterai.

## 7. Sistem Pemrosesan Data EEG OpenBCI

- Mengembangkan firmware kustom untuk board OpenBCI berbasis ADS1299 dengan akuisisi EEG 8 kanal.
- Mengimplementasikan protokol komunikasi SPI dengan laju sampling 16kSPS pada seluruh kanal.
- Membuat pipeline pemrosesan data berbasis Python untuk analisis gelombang otak real-time (alpha, beta, theta, delta).
- Mengintegrasikan algoritma machine learning untuk deteksi artefak dan klasifikasi sinyal.

## 8. Bootloader Kustom DFU/OTA untuk nRF52840

- Mengembangkan bootloader aman untuk Adafruit nRF52840 Sense agar mendukung pembaruan firmware over-the-air.
- Mengimplementasikan verifikasi tanda tangan kriptografis menggunakan library mbedTLS.
- Membuat manajemen memori flash dual-bank untuk mekanisme pembaruan fail-safe.
- Mencapai waktu pembaruan <30 detik untuk image firmware 512KB.

# Proyek Tugas Akhir

---

## Sistem Kunci Pintu Pintar

Ketua Tim & Perancang Perangkat Keras

COMSATS University Islamabad

Aug. 2022 - Jul. 2023

- Mengembangkan sistem kunci pintu pintar terintegrasi menggunakan ESP32-CAM dan ESP32 untuk kontrol akses dan pemantauan nirkabel
- Mengimplementasikan library TJpeg untuk streaming video real-time 25 FPS dengan kompresi citra yang teroptimasi
- Mendesain mekanisme penguncian modular yang kompatibel dengan pintu eksisting menggunakan solenoid lock dan aktuator berbasis servo
- Mengintegrasikan komunikasi audio dua arah menggunakan mikrofon digital I2S dan rangkaian amplifier
- Mengembangkan sistem autentikasi kustom yang mendukung RFID, sidik jari, dan pembukaan berbasis aplikasi mobile
- Membuat antarmuka pengguna intuitif pada TFT LCD 3.5" yang menampilkan video langsung dan informasi pengunjung
- Mengimplementasikan mode daya rendah dengan arus standby <100mA dan kemampuan wake-up instan
- Mendesain PCB dengan catu daya terintegrasi (5V/2A), modul ESP32, dan antarmuka periferal
- Berhasil mendemonstrasikan sistem dengan waktu respons autentikasi <1 detik dan akurasi pengenalan 99%

## Kontribusi Open Source

---

### Library Komponen Altium Kustom

Maintainer & Pembuat

GitHub - Repotori Publik

Berjalan

- Mengembangkan library komponen Altium Designer komprehensif berisi 500+ komponen yang dioptimasi untuk desain PCB cepat
- Setiap komponen disimpan pada file terpisah dengan struktur modular untuk integrasi mudah dan version control
- Memastikan kepatuhan 100% terhadap RoHS 3 dengan dokumentasi lingkungan dan keselamatan yang rinci
- Mendesain footprint sesuai standar IPC-7351B dengan toleransi manufaktur yang diverifikasi melalui DRC
- Memprioritaskan kompatibilitas dengan JLCPCB Parts Library untuk fabrikasi dan pengadaan komponen yang lancar
- Menyertakan model 3D untuk verifikasi jarak mekanik yang akurat pada Altium 3D viewer
- Dikelola aktif dengan pembaruan dua mingguan untuk menambah komponen terbaru dan memperbaiki isu yang dilaporkan
- Mendapatkan 100+ stars serta kontribusi dari komunitas sistem tertanam di berbagai negara

## Sertifikasi Profesional

---

2024	<b>Insinyur Elektro Terdaftar PEC</b> , Nomor Registrasi: ELECT/107509	Pakistan Engineering Council (PEC)
Sep. 2023	<b>Certified PCB Designer</b> , Penyelesaian Altium Education PCB Basic Design Course (Kredensial: cert_c8lmf4pd)	Altium
2024	<b>Learn Altium Essentials – Second Edition</b> , Teknik Desain PCB Lanjutan dan Praktik Terbaik	Altium
2024	<b>Desain PCB High-Speed &amp; Multi-layer</b> , Teknik lanjutan untuk integritas sinyal dan kontrol impedansi	Sertifikasi Online
2024	<b>Spesialis Integritas Sinyal &amp; Daya</b> , Kursus Lanjutan Analisis SI/PI untuk Perancang PCB	Sintecs Training Program
2025	<b>Dasar-dasar nRF Connect SDK</b> , Pelatihan praktis pada platform IoT milik Nordic Semiconductor	Nordic Semiconductor Academy
Mar. 2024	<b>Pengantar IoT</b> , Dasar-dasar arsitektur dan aplikasi Internet of Things	Cisco Networking Academy

## Pencapaian Utama & Pengakuan

---

2024-2025	<b>Kepemimpinan Tim</b> , Memimpin tim lintas fungsi beranggotakan 5 engineer untuk menyelesaikan 10+ proyek perangkat medis tepat waktu dan sesuai anggaran
2024	<b>Peningkatan Proses</b> , Menurunkan cacat manufaktur PCB sebesar 40% melalui penerapan standar DFM/DFT dan design review otomatis
2024-2025	<b>Keberhasilan Freelance</b> , Menyelesaikan 15+ proyek Upwork dengan tingkat kepuasan klien 100% dan rata-rata ulasan 5.0/5.0
2024-2025	<b>Dampak Open Source</b> , Library komponen Altium memperoleh 100+ GitHub stars dan diadopsi oleh developer di 15+ negara
2025	<b>Inovasi Teknis</b> , Mempelopori integrasi sensor EEG ke form factor earbud TWS untuk audio responsif terhadap emosi