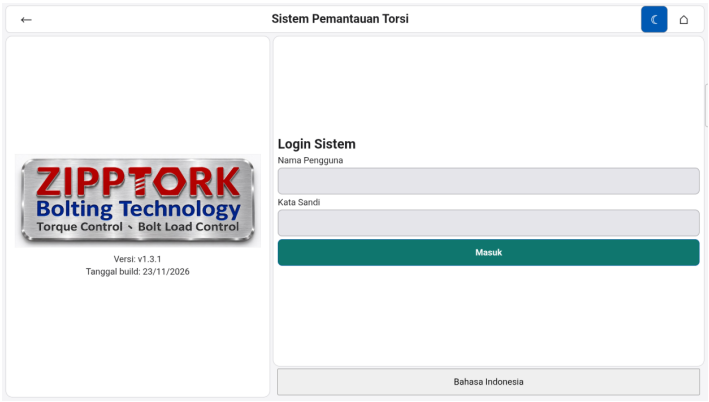
ZIPPTORK

TMS Sistem Pemantauan Torsi

Manual Instalasi dan Pengoperasian Perangkat Lunak

Edisi Bahasa Indonesia



Berlaku untuk: ZIPPTORK TMS 1.3.1 (versionCode 27); paket tms.zipptork; SHA b3b48a09

Platform yang didukung: Android 8.0 atau lebih baru, tablet/ponsel ARM 64-bit

Versi dokumen 1.9

Tanggal revisi 2026-11-23

Pemberitahuan Keselamatan

- Ikuti aturan keselamatan produsen alat dan pabrik saat memberikan gaya. TMS hanyalah alat pengukuran dan pencatatan; TMS tidak mengendalikan atau memutus daya mesin eksternal.
- Jika sensor menampilkan "Torsi berlebih", "Drift nol", atau "Kerusakan perangkat keras", segera hentikan penggunaannya dan kirim untuk dikalibrasi atau diperbaiki.
- Jangan meninggalkan layar kerja, mengganti parameter, atau mencabut receiver saat gaya sedang diberikan.
- Gunakan sensor sesuai rentang spesifikasinya dan kalibrasi secara berkala sesuai interval kalibrasi.
- Menghapus instalasi TMS atau menghapus data aplikasi akan menghapus semua rekaman. Selalu ekspor cadangan terlebih dahulu.
- Modbus TCP tidak memiliki enkripsi maupun autentikasi dan hanya boleh digunakan pada jaringan area lokal pabrik yang terkendali.

Daftar Isi

Identifikasi Versi dan Hal Baru dalam Rilis Ini 1
Pembatasan Penggunaan dan Pelaporan Gangguan 1
Bab 1 Gambaran Umum Produk 3
1.1 Pengantar Sistem 3
1.2 Fungsi Utama 3
1.3 Arsitektur Sistem 4
1.4 Glosarium 5
1.5 Cara Membaca Manual Ini 7
Bab 2 Spesifikasi Perangkat Keras yang Direkomendasikan 8
2.1 Persyaratan Minimum Perangkat Android 8
2.2 Spesifikasi yang Direkomendasikan untuk Perangkat Android 9
2.3 Ukuran Layar dan Tata Letak Layar 10
2.4 Periferal 10
2.5 Spesifikasi Komputer (Windows) yang Direkomendasikan 11
2.6 Perangkat yang Digunakan dalam Pengujian Pengembangan 12
Bab 3 Langkah Instalasi 13
3.1 Persiapan Sebelum Instalasi 13
3.2 Metode 1: Pasang Langsung pada Perangkat Android 14
3.3 Metode 2: Pasang dengan ADB dari Komputer (Administrator) 14
3.4 Peluncuran Pertama dan Izin Sistem 16
3.5 Memperbarui ke Versi Baru 17
3.6 Menghapus Instalasi 17
3.7 Daftar Periksa Penyelesaian Instalasi 18
Bab 4 Pengoperasian Layar Umum 19
4.1 Tombol Bilah Atas 19
4.2 Cara Kerja Pop-up Menu 20
4.3 Format Angka dan Tanggal 20
4.4 Mode Terang dan Gelap 21
4.5 Keyboard, Pemindai Barcode, dan Sentuhan 22
Bab 5 Pengaturan Awal dan Login Sistem 23
5.1 Akun Administrator Default (Penggunaan Pertama) 23
5.2 Login Sistem 23
5.3 Mengubah Bahasa Antarmuka 26
5.4 Berganti Pengguna (Keluar) 27
5.5 Layar Kecil dan Keyboard Layar 27
Bab 6 Menu Utama 29

6.1 Alur Kerja yang Direkomendasikan untuk Penggunaan Pertama 30
Bab 7 Menu Pengaturan Sistem 31
Bab 8 Pengaturan Global (Satuan dan Bahasa) 33
8.1 Mengubah Satuan Torsi 34
8.2 Mengubah Satuan Gaya 36
8.3 Mengubah Bahasa Antarmuka 37
Bab 9 Manajemen Pengguna dan Izin 38
9.1 Menambahkan Pengguna 39
9.2 Deskripsi Izin 41
9.3 Menonaktifkan dan Mengaktifkan Kembali Akun 42
9.4 Mengganti Kata Sandi 43
Bab 10 Pemasangan Sensor dan Pengelolaan Receiver 44
10.1 Deskripsi Layar 45
10.2 Status Receiver 45
10.3 Mengubah Kanal Nirkabel 46
10.4 Memasangkan Sensor Baru 48
10.5 Mengganti atau Menghapus Sensor yang Dipasangkan 49
10.6 Kolom Informasi Sensor 51
10.7 Tangkapan Diagnostik RF (Staf Pemeliharaan) 52
10.8 Pesan Kesalahan Receiver 53
Bab 11 Pengaturan Parameter Kerja (Deskripsi Umum) 55
11.1 Kolom Umum 56
11.2 Pilih Sensor 58
11.3 Perhitungan Batas Torsi 59
11.4 Konversi Pengganda Torsi 59
11.5 Menyimpan dan Masuk ke Pekerjaan 60
11.6 Pemindaian Barcode dengan Kamera 61
11.7 Petunjuk Rentang Torsi Target 62
Bab 12 Layar Kerja: Deskripsi Umum 65
12.1 Area Layar 65
12.2 Status Hasil 66
12.3 Langkah Pengoperasian Standar 67
12.4 Nomor Benda Kerja dan Pemindai Barcode 68
12.5 Batch Selesai 68
12.6 Baterai Lemah dan Kesalahan Sensor 69
12.7 Tombol dan Pesan Lainnya 70
12.8 Tata Letak Kerja pada Layar Lebih Kecil 71
12.9 Indikator Progres 71

12.10 Diagnosis Kurva NOK ("Kurva Data") 74
Bab 13 Kunci Torsi 78
13.1 Pengaturan Parameter 78
13.2 Layar Kerja 78
13.3 Contoh 79
Bab 14 Alat Listrik 80
14.1 Pengaturan Parameter 80
14.2 Memilih Jenis Alat 81
14.3 Layar Kerja 82
14.4 Contoh 84
Bab 15 Pengukuran Torsi 85
15.1 Pengaturan Parameter 85
15.2 Layar Kerja 86
15.3 Langkah Pengoperasian 87
15.4 Contoh Perhitungan Torsi Titik Sudut 88
Bab 16 Torsi & Sudut 89
16.1 Pengaturan Parameter 89
16.2 Memilih Mode dan Penilaian 91
16.3 Aturan Penilaian 93
16.4 Pengaturan Parameter pada Layar Kecil 93
16.5 Layar Kerja 94
16.6 Contoh 96
Bab 17 Pekerjaan Batch 97
17.1 Daftar Pekerjaan 97
17.2 Menambah dan Mengedit Pekerjaan 99
17.3 Contoh: Membuat Pekerjaan Dua Langkah 107
17.4 Menjalankan Pekerjaan Batch 107
17.5 Tindakan Saat Selesai "Kembali" dan "Siklus Kerja" 110
17.6 Gangguan dan Pemulihan 110
Bab 18 Rekaman dan Ekspor 111
18.1 Daftar Rekaman 111
18.2 Mengkueri Rekaman 113
18.3 Detail Rekaman 114
18.4 Membaca Nilai pada Kurva 116
18.5 Mengekspor Hasil Kueri sebagai CSV Ringkasan 117
18.6 Mengekspor Satu Rekaman sebagai CSV Lengkap atau Excel 118
18.7 Format File Ekspor 120
18.8 Menangani Kegagalan Ekspor 122

Bab 19 Pengaturan Komunikasi (Modbus TCP) 123
19.1 Deskripsi Layar 124
19.2 Mengaktifkan Server dan Menghubungkan PLC 125
19.3 Peta Register Modbus 126
19.4 Cara Mendekode Data 128
19.5 Menulis Perintah (FC16) 128
19.6 Contoh Baca/Tulis PLC 131
19.7 Pemecahan Masalah Koneksi 135
Bab 20 Rekaman Gangguan Sensor dan Peringatan 137
20.1 Mengkueri Rekaman Gangguan 138
20.2 Kode Kesalahan dan Penanganannya 138
20.3 Kesalahan Saat Bekerja 139
20.4 Aturan Peringatan Baterai Lemah 139
Bab 21 Alur Kerja Harian dan Pemeliharaan 140
21.1 Pemeriksaan Sebelum Setiap Shift 140
21.2 Setelah Setiap Shift 140
21.3 Pemeliharaan Berkala yang Direkomendasikan 141
Bab 22 Pemecahan Masalah 142
22.1 Yang Perlu Disiapkan Sebelum Menghubungi Pemasok 144
Lampiran A Ikhtisar Aturan Penilaian 145
Lampiran B Acuan Cepat Batas Kolom 146
Lampiran C Konversi Satuan Torsi 147
Lampiran D Peta Alamat Modbus 148
Lampiran E Nilai Kode Modbus 153
Lampiran F Bahasa Antarmuka yang Didukung 156
Lampiran G Formulir Laporan Masalah 157

Identifikasi Versi dan Hal Baru dalam Rilis Ini

Manual ini menjelaskan instalasi ZIPPTORK, login pertama, pemasangan sensor, empat mode pengukuran, pekerjaan batch, ekspor rekaman, dan Modbus TCP. Sebelum mengoperasikan, periksa nama aplikasi, paket Android, dan APK SHA-256; APK rilis sebelumnya memakai label yang sama, yaitu 1.0.0 / versionCode 3, sehingga label versi saja tidak dapat mengidentifikasi isi program.
Versi ini didasarkan pada APK rilis berikut. Sebelum penerapan, periksa file yang diserahkan pemasok dengan APK SHA-256:

Item	Rincian
Nama aplikasi/paket	TMS RF/tms.zipptork (layar login menampilkan "ZIPPTORK TMS")
Versi	1.3.1 (versionCode 27); layar login menampilkan "Versi: v1.3.1" dan "Tanggal build: 23/11/2026"
Sumber produk (commit)	eec5fee8ed1b40bfe5ff3362440839a9d6ca3d6c
APK	ARM64 (arm64-v8a), bukan debug, bertanda tangan, 32.522.643 byte
APK SHA-256	b3b48a09ae3e23f2912ca8d011e7e4521524409bdf817fcc2cda27ba5289e30d
Versi Android	Minimum Android 8.0 (API 26); target API 36

Ukuran APK dan SHA-256 pada tabel di atas dihitung pada 2026/11/23 dari file rilis bertanda tangan ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk. Versi manual sebelumnya mencakup 1.1.11 (APK SHA-256 c590b83e…). Dibandingkan dengan 1.1.11, versi 1.1.12 sampai 1.3.1 menambahkan: nama aplikasi "TMS RF" di layar utama Android dan nama file APK rilis yang memuat merek; layar kerja yang dibagi menjadi area kiri dan area kanan, dengan teks OK/NOK dan pembacaan yang lebih besar; indikator progres di bawah pembacaan utama; tombol "Kurva Data" yang membuka kurva hasil NOK langsung di layar kerja; kurva yang lebih halus pada detail rekaman; Torsi Target yang kosong setelah sensor diganti, dengan rentang yang diizinkan ditampilkan saat kolom sedang diedit; konfirmasi sebelum sensor yang terpasang dihapus; daftar pop-up untuk "Jenis Toleransi" pada pengaturan parameter; serta pesan yang lebih jelas pada layar login, manajemen pengguna, dan rekaman. Layar kerja tidak lagi menampilkan kurva real-time. Perilaku pengukuran, penilaian, ekspor, dan Modbus TCP tidak berubah. Satu-satunya pengecualian adalah sensor torsi sudut TTAS: pembacaan sudut yang tidak valid saat tekanan dilepas tidak lagi menghentikan pengukuran, dan jika sinyal sudut hilang lalu torsi diberikan kembali, siklus tersebut disimpan sebagai NOK.

Pembatasan Penggunaan dan Pelaporan Gangguan

Sumber saat ini masih belum menyelesaikan penerimaan pada perangkat nyata. Pemindaian barcode dengan kamera (Bagian 11.6) baru melalui pemeriksaan silang terbatas pada perangkat nyata dengan barcode Code 128 dan QR di halaman parameter kunci torsi dalam bahasa Tionghoa Tradisional pada ukuran font normal; bahasa lain, halaman lain, format barcode lain, dan perilaku kembali ke layar

setelah izin kamera diminta untuk pertama kali belum diverifikasi. Pada ukuran font besar atau jendela sempit, daftar bahasa, tabel alamat Modbus, dan teks grafik dapat terpotong, tumpang tindih, atau memiliki kontras yang kurang; Anda dapat beralih terlebih dahulu ke layar penuh lanskap dan melaporkan masalahnya. Pernyataan dukungan perangkat keras dan hasil uji host tidak berarti bahwa semua perangkat, konfigurasi RF/PLC, beban jangka panjang, atau Runtime 16 KiB telah diverifikasi.

Bab 1 Gambaran Umum Produk

1.1 Pengantar Sistem

ZIPPTORK TMS Sistem Pemantauan Torsi (selanjutnya disebut TMS) adalah aplikasi pengukuran yang dipasang pada tablet atau ponsel Android. TMS terhubung ke receiver RF 2.4G melalui USB, menerima data torsi dan sudut dari sensor (kunci torsi, alat listrik, atau sensor torsi sudut) secara nirkabel, menampilkan pembacaan secara real-time, membuat penilaian OK/NOK secara otomatis, menyimpan setiap rekaman pengukuran dan kurvanya, serta jika diperlukan mengekspor CSV/Excel atau menyediakan data ke PLC melalui Modbus TCP.

Manual ini didasarkan pada ZIPPTORK TMS versi 1.3.1 (versionCode 27, nama paket Android tms.zipptork, tanggal versi 23/11/2026). Manual ini mencakup segalanya mulai dari pemilihan perangkat keras, instalasi, dan login pertama hingga setiap layar, tombol, dan fungsi, lengkap dengan langkah pengoperasian dan contoh, untuk operator, staf QC, dan administrator sistem.

1.2 Fungsi Utama

Fungsi	Deskripsi	Bab rujukan
Kunci Torsi	Membuat penilaian OK/NOK dari torsi puncak; cocok untuk kunci torsi manual.	Bab 13
Alat Listrik	Mengukur torsi alat listrik tipe pulsa, impak, dan kopling, serta menampilkan jumlah pulsa dan waktu kerja.	Bab 14
Pengukuran Torsi	Mengukur torsi "saat berputar hingga sudut yang ditentukan" (torsi titik sudut) dan membuat penilaian berdasarkan torsi tersebut.	Bab 15
Torsi & Sudut	Menghitung sudut putaran setelah torsi mencapai ambang dudukan; Anda dapat memilih "Kontrol sudut" atau "Kontrol torsi" untuk penilaian.	Bab 16
Pekerjaan Batch	Menggabungkan beberapa langkah kerja (yang dapat memakai mode dan sensor berbeda) menjadi satu alur yang berganti otomatis secara berurutan.	Bab 17
Rekaman dan Ekspor	Mengkueri rekaman berdasarkan tanggal, mode, dan hasil, melihat kurva, serta mengekspor CSV atau Excel dengan grafik.	Bab 18
Pemasangan Sensor	Mendeteksi receiver, mengatur kanal nirkabel, serta memasangkan dan mengganti sensor.	Bab 10

Fungsi	Deskripsi	Bab rujukan
Pengguna dan Izin	Membuat akun, mengaktifkan/menonaktifkannya, dan memberikan 8 jenis izin operasi secara terpisah.	Bab 9
Pengaturan Komunikasi	Mengaktifkan server Modbus TCP agar PLC dapat membaca hasil pengukuran atau mengeluarkan perintah.	Bab 19
Pemantauan Gangguan Sensor	Peringatan real-time dan riwayat untuk baterai lemah, kelebihan beban, drift nol, gangguan perangkat keras, dan kondisi serupa.	Bab 20
Multibahasa	Antarmuka mendukung 16 bahasa (termasuk bahasa Arab yang ditulis dari kanan ke kiri); bahasa dipilih otomatis dari bahasa sistem saat peluncuran pertama, dan angka serta tanggal ditampilkan dalam format lokal.	Bab 8

1.3 Arsitektur Sistem

Alur data TMS adalah sebagai berikut (dari kiri ke kanan):

Sensor	→	Receiver	→	Perangkat Android (TMS)	→	PLC/komputer
Kunci torsi, alat listrik, atau sensor sudut	Nirkabel RF 2.4G	Receiver USB RF 2.4G	USB OTG	Pengukuran, penilaian, pencatatan, ekspor	Wi-Fi/Ethernet Modbus TCP	Membaca hasil, mengeluarkan perintah (opsional)

> **Tips** Sambungan USB receiver, sambungan nirkabel RF sensor, dan daya sensor itu sendiri adalah tiga hal yang terpisah. Receiver yang menyala hanya berarti port USB memberikan daya; itu tidak berarti data sensor yang benar sedang diterima. Andalkan status yang ditampilkan pada layar TMS.

1.4 Glosarium

Istilah	Deskripsi
Receiver	Receiver nirkabel RF 2.4G yang dicolokkan ke port USB perangkat Android; receiver ini berkomunikasi dengan sensor.
Sensor	Perangkat nirkabel yang mengukur torsi atau sudut. Layar mengidentifikasinya berdasarkan model (seperti TTES, TTAS, TTEB), nomor seri desimal, dan spesifikasi.
Spesifikasi	Batas atas torsi skala penuh yang dapat diukur sensor, misalnya 100 N·m. Torsi target harus berada antara nilai minimum (10% dari spesifikasi, 5% untuk sensor 10 N·m) dan spesifikasi, keduanya dikalikan rasio torsi jika "Sakelar pengganda" dicentang.
Pemasangan	Mengaitkan sensor dengan receiver dan menyimpannya, sehingga nanti dapat dipilih dari daftar dengan "Hubungkan dan gunakan".
Kanal nirkabel	Kanal komunikasi RF 2.4G; rentangnya 3–62 dan defaultnya 49. Kanal ini tidak terkait dengan kanal Wi-Fi maupun nomor stasiun Modbus.
No. Benda Kerja	Kode identifikasi benda kerja yang sedang dikencangkan; dapat dipindai dengan pemindai barcode, dipindai dengan kamera dalam aplikasi, atau dimasukkan secara manual, dan disimpan pada setiap rekaman.
OK/NOK	Hasil penilaian: OK berarti lulus dan NOK berarti gagal.
Rehit	Hasil penilaian "Rehit" pada versi lama. Pengukuran baru pada versi ini tidak lagi menghasilkan Rehit, tetapi masih dapat muncul saat mengkueri rekaman lama.
Jenis Toleransi	Cara batas atas dan bawah torsi dihitung: "±" simetris terhadap target; "≥" berarti sama dengan atau di atas target (batas atas tetap berupa target ditambah toleransi).
Torsi Dudukan	Pada mode yang terkait sudut, penghitungan sudut dimulai hanya ketika torsi pertama kali mencapai ambang ini.
Torsi titik sudut	Pada mode Pengukuran Torsi, torsi saat berputar hingga sudut target (diinterpolasi dari titik data sebelum dan sesudahnya).
Pengganda	Pengganda torsi. Saat aktif, torsi yang ditampilkan = torsi sensor × rasio torsi; sudut = sudut sensor ÷ rasio gigi.
Penghitungan Batch / jumlah OK per batch	Menghitung jumlah benda yang lulus (OK); saat "Jumlah hasil OK per batch" tercapai, "Batch Selesai" ditampilkan dan penghitungan dimulai ulang.

Istilah	Deskripsi
Pekerjaan batch (kombinasi)	Alur kerja yang terdiri atas beberapa langkah kerja; setiap langkah dapat memiliki mode, sensor, dan jumlah lulus yang berbeda.
Modbus TCP	Protokol komunikasi industri. TMS adalah server (slave); PLC atau komputer adalah klien (master).

1.5 Cara Membaca Manual Ini

- Nama tombol atau kolom pada layar ditampilkan dalam tanda kutip, misalnya "Masuk" dan "Simpan & Terapkan".
- Tombol yang hanya berupa ikon tanpa teks dijelaskan melalui tampilan ikonnya, misalnya "← (Kembali)" dan "⌂ (Menu Utama)".
- Langkah pengoperasian diberi nomor 1, 2, 3; lakukan secara berurutan.
- Teks manual ini mengikuti versi 1.3.1. Belum semua gambar diambil ulang dari versi 1.3.1: gambar yang diambil dari rilis sebelumnya dapat sedikit berbeda dari layar versi 1.3.1, misalnya posisi tombol "Kurva Data" pada Gambar 12-5 (di versi 1.3.1 tombol ini selebar baris tindakan) dan ikon aplikasi. Layar login (termasuk sampul), menu bahasa pada layar login, layar login dengan keyboard layar terbuka, menu utama, empat layar pengaturan parameter (tablet dan ponsel) beserta pop-up dan menunya (pilih sensor, jenis alat, mode, penilaian), jendela konfirmasi "Lepaskan pasangan" (Gambar 10-6), serta detail rekaman (Gambar 18-3 dan 18-4) diambil dari APK rilis ZIPPTORK 1.3.1 (versionCode 27) pada 2026/11/23 di ponsel SM-S9080 (1544×720) dan tablet SM-X230 (1920×1200), dengan sensor TTEB 10 N·m yang terpasang. Layar kerja keempat mode (tablet dan ponsel, status "Tertunda", termasuk mode gelap), petunjuk rentang torsi target (Gambar 11-3), indikator progres (Gambar 12-4), hasil NOK (Gambar 12-5), dan jendela "Kurva Data" (Gambar 12-6) diambil dari APK rilis 1.3.0 (versionCode 26) pada 2026/11/23 dengan sensor TTEB 20260902 terhubung; selain Gambar 12-5, tampilannya sama di versi 1.3.1. Layar kerja batch (Gambar 17-13) diambil dari APK rilis 1.2.6 (versionCode 22) pada 2026/11/21 dan tampilannya sama di versi 1.3.1; layar tablet pada Gambar 17-14 diambil dari APK rilis 1.1.12 (versionCode 15) pada 2026/11/18, dan pop-up pengaturan parameter ponsel (Gambar 16-4) dari APK rilis 1.1.11 pada 2026/11/17. Layar lainnya (pengaturan sistem, manajemen pengguna, pemasangan sensor, pekerjaan batch, daftar rekaman dan ekspor, pengaturan komunikasi, peta register Modbus, rekaman gangguan sensor, dan seterusnya) diambil dari APK rilis 1.1.3 pada 2026/11/03. Skala font sistem font_scale 1.0; hanya bilah status Android dan bilah tugas tablet yang dipotong; Gambar 16-4 menunjukkan ponsel dengan ukuran tampilan diperbesar hingga lebar layar di bawah 700 piksel CSS. Parameter dan daftar pada gambar adalah data yang sudah ada di perangkat, bukan nilai default; masukkan nilai sesuai instruksi kerja di lokasi.
- Layar yang diketahui berbeda dari aplikasi saat ini: kolom ekspor pada detail rekaman.

Tips Catatan tambahan atau tips pengoperasian.

Peringatan Hal-hal yang berkaitan dengan keselamatan personel atau kehilangan data. Selalu patuhi.

Contoh Menggunakan nilai sebenarnya untuk memperagakan suatu pengoperasian atau perhitungan.

Bab 2 Spesifikasi Perangkat Keras yang Direkomendasikan

TMS adalah aplikasi Android dan harus dipasang serta dijalankan pada tablet atau ponsel Android (disebut "perangkat Android" dalam manual ini). Komputer Windows tidak dapat menjalankan TMS, tetapi dapat digunakan untuk mentransfer dan memasang APK, membuka file CSV/Excel hasil ekspor, dan menguji koneksi Modbus TCP. Spesifikasi yang direkomendasikan untuk keduanya dijelaskan di bawah ini.

2.1 Persyaratan Minimum Perangkat Android

Kondisi berikut diperlukan agar program berfungsi; jika salah satu tidak terpenuhi, instalasi atau pengukuran tidak dapat dilakukan:

Item	Persyaratan minimum	Deskripsi
Sistem operasi	Android 8.0 (API 26) atau lebih baru	Tidak dapat dipasang pada Android 7.x atau yang lebih lama.
Arsitektur prosesor	ARM 64-bit (arm64-v8a)	Perangkat ARM 32-bit dan x86/x86_64 tidak didukung oleh APK rilis.
WebView	Android System WebView versi 107 atau lebih baru	Jika versinya terlalu lama, perbarui terlebih dahulu dari Play Store.
USB	Dukungan USB Host (OTG)	Digunakan untuk menghubungkan receiver. Memiliki port USB-C belum tentu berarti OTG didukung; periksa spesifikasi perangkat.
Orientasi dan ukuran layar	Lanskap; jendela minimal selebar 320 dan setinggi 360 (piksel CSS)	Pada jendela yang lebih sempit dari 320 atau lebih pendek dari 360 (piksel CSS), "Perbesar jendela." ditampilkan. Jendela potret dan sempit (misalnya layar terbagi) memakai tata letak satu kolom bertumpuk sebagai gantinya. Pada versi ini, ponsel dan tablet tetap dikunci pada mode lanskap dan tidak beralih ke potret saat perangkat diputar; tata letak bertumpuk hanya muncul jika jendela aplikasi itu sendiri sempit.
Penyimpanan	Tersedia 1 GB atau lebih	APK berukuran sekitar 30 MB; sisanya digunakan untuk rekaman pengukuran dan file ekspor.

2.2 Spesifikasi yang Direkomendasikan untuk Perangkat Android

Item	Direkomendasikan (tablet, penggunaan utama)	Direkomendasikan (ponsel, penggunaan tambahan)
Sistem operasi	Android 13 atau lebih baru	Android 13 atau lebih baru
Prosesor	64-bit, 8 inti, kelas 2,0 GHz atau lebih tinggi	64-bit, 8 inti, kelas 2,0 GHz atau lebih tinggi
Memori (RAM)	4 GB atau lebih (6 GB atau lebih direkomendasikan untuk pengoperasian jangka panjang)	4 GB atau lebih
Layar	8 inci atau lebih besar, resolusi 1280×800 atau lebih tinggi	6 inci atau lebih besar, digunakan dalam mode lanskap
Penyimpanan tersedia	4 GB atau lebih	2 GB atau lebih
USB	USB-C dengan dukungan OTG, sebaiknya dapat menggunakan OTG sambil mengisi daya	USB-C dengan dukungan OTG
Jaringan (opsional)	Wi-Fi 5 atau lebih baru, atau adaptor Ethernet USB (saat menggunakan Modbus TCP)	Wi-Fi 5 atau lebih baru
Baterai	7.000 mAh atau lebih, atau tersambung ke daya selama pengoperasian	4.500 mAh atau lebih

> **Tips** Memori, ukuran layar, dan penyimpanan adalah rekomendasi pengoperasian, bukan kondisi yang diberlakukan oleh program. Font sistem yang diperbesar, penskalaan tampilan, bilah navigasi, dan layar terbagi semuanya mengurangi area yang tersedia; hindari layar terbagi dan jendela mengambang selama pengukuran.

2.3 Ukuran Layar dan Tata Letak Layar

TMS berganti tata letak secara otomatis sesuai "ukuran layar yang tersedia"; tidak diperlukan pengaturan manual:

Layar yang tersedia (lebar × tinggi, piksel CSS)	Tata letak	Perbedaan layar kerja
Lebar < 320 atau tinggi < 360	Petunjuk jendela terlalu kecil	Hanya menampilkan "Perbesar jendela." dan pembacaan langsung; perbesar jendela (misalnya tutup layar terbagi).
Lebar 640–839	Tata letak lanskap ringkas	Kolom lebih padat. Indikator progres hanya menampilkan bilah, tanpa nilai batas.
Lebar 840 atau lebih	Tata letak lanskap standar	Indikator progres hanya menampilkan bilah, tanpa nilai batas.
Lebar 1200 atau lebih dan tinggi 600 atau lebih	Tata letak diperluas untuk layar besar	Hasil dan pembacaan ditampilkan lebih besar, dan indikator progres juga menampilkan nilai batas bawah, target, dan batas atas (Bagian 12.9).

Pada versi ini layar kerja tidak menampilkan kurva real-time pada tata letak mana pun. Untuk melihat kurva, ketuk "Kurva Data" setelah hasil NOK (Bagian 12.10) atau buka detail rekaman (Bagian 18.3).

> **Contoh** Tablet 8–11 inci yang umum (seperti 1280×800) yang digunakan dalam mode lanskap mendapatkan "Tata letak diperluas untuk layar besar"; ponsel 6,5 inci dalam mode lanskap biasanya mendapatkan "Tata letak lanskap ringkas" atau "Tata letak lanskap standar". Pada semua tata letak, kurva dilihat pada detail rekaman, atau dengan "Kurva Data" setelah hasil NOK.

2.4 Periferal

Perangkat	Persyaratan dan rekomendasi
Receiver RF 2.4G	Receiver USB yang disetujui produsen; hubungkan hanya satu receiver ke satu perangkat Android pada satu waktu.
Adaptor OTG/hub USB	Berkualitas baik dengan kontak yang kuat. Jika perlu mengisi daya saat digunakan, pilih adaptor yang mendukung pengisian daya PD ditambah OTG, dan pastikan perangkat itu sendiri mendukungnya.
Sensor	Sensor torsi/sudut RF 2.4G dari produsen; isi daya hingga penuh sebelum digunakan dan pastikan masih dalam masa kalibrasi.

Perangkat	Persyaratan dan rekomendasi
Pemindai barcode (opsional)	Pemindai barcode USB atau Bluetooth dalam "Mode keyboard (HID)"; setelah memindai, pemindai mengetikkan teks ke kolom tempat kursor berada saat itu. Panjang barcode maksimal 64 karakter.
PLC atau komputer (opsional)	Mendukung Klien (Master) Modbus TCP dan berada pada jaringan area lokal yang sama dengan perangkat Android.

2.5 Spesifikasi Komputer (Windows) yang Direkomendasikan

Komputer hanya digunakan untuk instalasi dan pengolahan data, termasuk: memasang atau memperbarui APK dengan ADB, menyalin APK ke perangkat, membuka file CSV/Excel hasil ekspor, dan menguji koneksi Modbus TCP.

Item	Minimum	Direkomendasikan
Sistem operasi	Windows 10 (64-bit)	Windows 11 (64-bit)
Prosesor	Kelas Intel Core i3 / AMD Ryzen 3	Kelas Intel Core i5 (generasi ke-8 atau lebih baru) / AMD Ryzen 5
Memori	4 GB	8 GB atau lebih
Penyimpanan tersedia	2 GB	10 GB atau lebih (untuk menyimpan file ekspor sebelumnya)
USB	Port USB 2.0 beserta kabel USB yang dapat membawa data	Port USB 3.0 beserta kabel asli atau bersertifikat
Alat instalasi	Android SDK Platform-Tools (ADB)	Platform-Tools terbaru
Perangkat lunak spreadsheet	Microsoft Excel 2016 (dapat membuka CSV/.xlsx)	Microsoft 365 Excel (dukungan penuh untuk grafik garis .xlsx asli)
Jaringan (opsional)	Segmen jaringan yang sama dengan perangkat Android	Ethernet berkabel
Alat uji Modbus (opsional)	Perangkat lunak Klien Modbus TCP apa pun	Perangkat lunak uji Modbus yang dapat menampilkan heksadesimal dan bilangan bulat 32-bit

2.6 Perangkat yang Digunakan dalam Pengujian Pengembangan

Perangkat	Lingkungan	Deskripsi
Tablet Samsung SM-X230	Android 16 (API 36), ARM64	Digunakan untuk pengujian pengembangan dan untuk tangkapan layar dalam manual ini; layar 1920×1200.
Ponsel Samsung SM-S9080	Android 16 (API 36), ARM64	Digunakan untuk pengujian pengembangan dan untuk tangkapan layar dalam manual ini; layar 1544×720.

> **Tips** Tabel di atas hanya sebagai referensi; tabel ini tidak berarti model lain tidak kompatibel, dan tidak pula berarti perangkat di atas telah menyelesaikan penerimaan dengan semua sensor, PLC, dan peralatan eksternal. Sebelum memperkenalkan model baru, selesaikan terlebih dahulu "Pemeriksaan sebelum shift" di Bab 21 dengan benda uji.

Bab 3 Langkah Instalasi

3.1 Persiapan Sebelum Instalasi

- Pastikan perangkat Android memenuhi persyaratan minimum pada bagian 2.1 (Android 8.0 atau lebih baru, ARM64, dukungan OTG).
- Peroleh APK rilis dari pemasok (contoh nama file: ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk; nama file diawali dengan merek) dan periksa file tersebut dengan APK SHA-256 (lihat "Identifikasi Versi dan Hal Baru dalam Rilis Ini"). Jangan menggantikan versi rilis dengan APK Debug, Benchmark, atau uji.
- Jika versi TMS yang lebih lama sudah terpasang pada perangkat Android: hentikan terlebih dahulu pengukuran dan komunikasi PLC, lalu ekspor rekaman yang perlu disimpan sesuai Bab 18.
- Perangkat Android memiliki baterai minimal 50%, atau tersambung ke pengisi daya.
- Siapkan receiver, adaptor OTG, dan sensor yang akan digunakan (sudah diisi daya).

Kami menyarankan untuk mengisi tabel di bawah ini sebelum instalasi, sebagai dasar untuk permintaan perbaikan dan peningkatan di kemudian hari:

Item	Isi (harap diisi)
Nama file APK	
Versi	1.3.1
Tanggal build	
Sumber/tanggal diperoleh	
Model/nomor seri perangkat yang dipasangi	
Pemasang	

3.2 Metode 1: Pasang Langsung pada Perangkat Android

Cocok untuk pengguna umum; tidak diperlukan perintah komputer.

1. Salin APK ke perangkat Android: sambungkan ke komputer dengan kabel USB, pilih "Transfer file" ("Mentransfer file" pada perangkat Samsung) di panel notifikasi perangkat, lalu salin APK ke folder "Download"; Anda juga dapat mengunduhnya melalui penyimpanan cloud perusahaan atau email.
2. Pada perangkat, buka aplikasi "File Saya" (atau "File"), masuk ke folder "Download", lalu ketuk file APK.
3. Jika muncul pesan seperti "Demi keamanan, tablet Anda tidak diizinkan memasang aplikasi tidak dikenal dari sumber ini." (tertulis "ponsel" pada ponsel), ketuk "Setelan", aktifkan "Izinkan dari sumber ini", lalu tekan tombol kembali.
4. Layar instalasi menampilkan nama aplikasi "TMS RF"; ketuk "Pasang". Untuk pembaruan, ditampilkan "Apakah Anda ingin memperbarui aplikasi ini?"; ketuk "Perbarui".
5. Jika Google Play Protect menampilkan perintah, setelah memastikan bahwa APK adalah versi rilis yang diberikan pemasok, pilih "Tetap instal".
6. Setelah "Aplikasi terpasang" muncul, ketuk "Buka", atau buka nanti dari ikon "TMS RF" di layar utama.
7. Setelah instalasi selesai, kami menyarankan untuk kembali ke Setelan dan menonaktifkan opsi "Izinkan dari sumber ini" yang Anda aktifkan pada langkah 3.

> **Contoh** Insinyur Wang menerima ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk:
> ① Sambungkan tablet ke komputer dengan kabel USB → tarik turun panel notifikasi tablet → "Gunakan USB untuk: Mentransfer file".
> ② Di komputer, seret APK ke "Galaxy Tab > Penyimpanan internal > Download".
> ③ Di tablet, buka "File Saya > Unduhan", ketuk APK → izinkan sumber → pasang → buka; instalasi selesai saat layar "Login Sistem" TMS muncul.

3.3 Metode 2: Pasang dengan ADB dari Komputer (Administrator)

Untuk administrator yang menerapkan atau memperbarui banyak perangkat. ADB hanyalah alat instalasi dan tidak perlu dibuka untuk pekerjaan pengukuran biasa.

3.3.1 Menyiapkan Komputer

1. Unduh "SDK Platform-Tools for Windows" dari situs web pengembang Android resmi.
2. Ekstrak ke folder tetap, misalnya C:\platform-tools.
3. Letakkan file APK di lokasi yang mudah diketik sebagai path, misalnya C:\TMS\ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk.

3.3.2 Mengaktifkan Debugging USB pada Perangkat Android

1. Buka "Setelan > Tentang tablet (atau Tentang ponsel) > Informasi perangkat lunak".
2. Ketuk "Nomor build" 7 kali berturut-turut hingga muncul "Mode developer telah diaktifkan".
3. Kembali ke "Setelan", masuk ke "Opsi developer" yang baru muncul di bagian paling bawah, lalu aktifkan "Debugging USB".
4. Sambungkan perangkat ke komputer dengan kabel USB; saat perangkat menampilkan "Izinkan debugging USB?", centang "Selalu izinkan dari komputer ini" lalu ketuk "Izinkan".

3.3.3 Memastikan Koneksi dan Memasang

1. Di komputer, buka "Command Prompt" atau PowerShell dan pindah ke folder Platform-Tools: cd C:\platform-tools
2. Tampilkan perangkat yang terhubung: adb devices -l. Keluaran harus menyertakan satu baris berisi nomor seri perangkat dan status device; jika menampilkan unauthorized, ketuk "Izinkan" pada perangkat.
3. Pasang atau perbarui di atas aplikasi yang ada: adb install -r C:\TMS\ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk
4. Ketika Success muncul, instalasi selesai.
5. Jika beberapa perangkat terhubung sekaligus, Anda harus menentukan nomor serinya: adb -s R9XXXXXXXXX install -r C:\TMS\ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk
6. Setelah penerapan selesai, nonaktifkan "Debugging USB" pada perangkat (disarankan).

> **Contoh** C:\platform-tools> adb devices -l
> R9TW1234ABC device product:gta9pwifi model:SM_X230 device:gta9pwifi
> C:\platform-tools> adb install -r C:\TMS\ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk
> Performing Streamed Install
> Success

3.3.4 Pesan Kesalahan Instalasi yang Umum

Pesan kesalahan	Penyebab	Tindakan
INSTALL_FAILED_NO_MATCHING_ABIS	Perangkat bukan ARM 64-bit	Ganti dengan perangkat yang memenuhi spesifikasi.
INSTALL_FAILED_OLDER_SDK	Versi Android lebih rendah dari 8.0	Perbarui sistem atau ganti perangkat.

Pesan kesalahan	Penyebab	Tindakan
INSTALL_FAILED_UPDATE_INCOMPATIBLE	TMS yang terpasang ditandatangani dengan sertifikat yang berbeda dari APK baru	**Jangan langsung menghapus instalasi (ini menghapus semua rekaman). Ekspor data terlebih dahulu, lalu hubungi pemasok untuk memastikan sumber APK.**
INSTALL_FAILED_VERSION_DOWNGRADE	Mencoba memasang APK yang lebih lama dari versi saat ini	Periksa versi APK; penurunan versi tidak disarankan.
INSTALL_FAILED_INSUFFICIENT_STORAGE	Ruang penyimpanan tidak cukup	Kosongkan minimal 1 GB ruang lalu coba lagi.
unauthorized / device not found	Debugging USB tidak diizinkan, atau kabel hanya untuk mengisi daya	Ketuk "Izinkan" pada perangkat; gunakan kabel yang dapat mentransfer data.

3.4 Peluncuran Pertama dan Izin Sistem

Saat TMS dibuka untuk pertama kali, atau saat receiver dicolokkan untuk pertama kali, Android dapat menampilkan dialog sistem berikut; tangani sebagaimana dijelaskan:

Dialog sistem	Pilihan yang disarankan	Tujuan
"Izinkan TMS RF mengirimkan notifikasi kepada Anda?" (Android 13 atau lebih baru)	Izinkan	Menampilkan notifikasi sistem saat sensor melaporkan kesalahan (baterai lemah, kelebihan beban, dan sebagainya). Jika ditolak, peringatan tetap ditampilkan di dalam aplikasi, tetapi tidak ada notifikasi sistem yang muncul.
"Izinkan TMS RF mengakses perangkat USB?"	Centang "Gunakan secara default untuk aplikasi ini" (jika ditampilkan), lalu ketuk "OK"	Memungkinkan TMS menggunakan receiver. Jika ditolak, layar menampilkan "Izin USB ditolak"; colokkan ulang receiver atau ketuk "Deteksi ulang penerima nirkabel" pada layar Pemasangan Sensor.
Pemberitahuan versi WebView terlalu lama	Perbarui "Android System WebView" di Play Store	Antarmuka TMS memerlukan WebView versi 107 atau lebih baru.

Izin kamera: saat pertama kali Anda mengetuk ikon kamera di sebelah kanan "Stasiun" atau "No. Benda Kerja", Android menanyakan apakah TMS diizinkan menggunakan kamera. Pilih "Izinkan" untuk memindai barcode; jika Anda memilih "Tolak", atau perangkat tidak memiliki kamera yang dapat digunakan, Anda dapat membatalkan pemindaian dan memasukkan nilai secara manual, dan fungsi lain tidak terpengaruh. Untuk mengubahnya nanti, buka Android "Setelan > Aplikasi > TMS RF > Izin". Pemindaian kamera tidak memerlukan jaringan dan tidak menyimpan atau mengunggah foto (Bagian 11.6).

3.5 Memperbarui ke Versi Baru

1. Akhiri pengukuran saat ini dan kembali ke menu utama; jika Modbus TCP sedang digunakan, beri tahu sisi PLC terlebih dahulu untuk menjeda polling.
2. Ekspor cadangan rekaman sesuai kebutuhan (Bab 18).
3. Pasang APK baru dengan metode pada bagian 3.2 atau bagian 3.3 (pasang di atas aplikasi yang ada). Pemasangan di atas aplikasi yang ada mempertahankan pengguna, pemasangan sensor, parameter, dan rekaman pengukuran.
4. Setelah pembaruan, periksa merek aplikasi, nama paket, versi yang ditampilkan pada layar login (v1.3.1 untuk versi ini), dan APK SHA-256 dari pemasok; APK sebelumnya memakai nomor versi yang sama, yaitu 1.0.0. Pastikan akun, pemasangan sensor, parameter, dan rekaman dapat dibaca, lalu gunakan benda uji untuk memastikan alur kerja.
5. Setelah login, buka "Pengaturan Sistem > Pemasangan Sensor", pastikan status receiver dan sensor normal, lalu lakukan satu kali pengukuran dengan benda uji.

File CSV / Excel adalah hasil ekspor data rekaman; file tersebut bukan cadangan yang dapat dipulihkan untuk akun, pemasangan sensor, parameter, dan basis data lengkap. Versi ini tidak menyediakan prosedur terverifikasi untuk memulihkan seluruh kumpulan data; sebelum mengganti perangkat, menghapus data, atau menghapus instalasi, minta administrator memastikan rencana pencadangan dan pemulihan terlebih dahulu.

3.6 Menghapus Instalasi

> **Peringatan** Menghapus instalasi TMS, atau menggunakan "Hapus data / Hapus penyimpanan" pada setelan Android, menghapus secara permanen semua pengguna lokal, pemasangan sensor, pengaturan parameter, dan rekaman pengukuran, dan hal ini tidak dapat dibatalkan. Selalu ekspor terlebih dahulu rekaman yang perlu disimpan.

Untuk menghapus instalasi: "Setelan > Aplikasi > TMS RF > Copot pemasangan", atau tekan lama ikon TMS RF di layar utama dan pilih "Copot pemasangan".

3.7 Daftar Periksa Penyelesaian Instalasi

Item yang diperiksa	Cara memastikan	Hasil
Aplikasi terbuka dengan normal	Di layar utama, ketuk ikon TMS RF; layar login atau layar "Tambah Pengguna" muncul	□
Versi benar	Di bawah teks merek di sebelah kiri layar login ditampilkan "Versi: v1.3.1" dan "Tanggal build: 23/11/2026"	□
Tampilan lanskap normal	Layar tidak menampilkan "Perbesar jendela."	□
Izin notifikasi	Notifikasi diizinkan (Android 13 atau lebih baru)	□
Receiver dapat digunakan	Layar Pemasangan Sensor menampilkan "Dongle terhubung" atau "Dipasangkan"	□
Sensor dapat mengukur	Ukur sekali dengan benda uji dan hasil penilaian muncul	□

Bab 4 Pengoperasian Layar Umum

4.1 Tombol Bilah Atas

Setiap layar (termasuk layar login dan menu utama) memiliki bilah atas dengan struktur yang sama; "No. Benda Kerja", "Rekaman", dan "Perekaman diagnostik" hanya muncul pada layar yang dicatat dalam tabel di bawah:

Posisi / ikon	Nama	Fungsi
Kiri atas "←"	Kembali	Kembali ke layar sebelumnya. Mengetuk Kembali pada layar kerja mengakhiri pengukuran saat ini; pastikan dahulu bahwa hasil akhir sudah disimpan dan tidak ada gaya yang sedang diberikan.
Teks tengah	Judul layar	Menampilkan nama layar atau mode kerja saat ini, misalnya "Pengaturan Parameter Kunci Torsi", "Alat Listrik".
Kotak input "No. Benda Kerja"	No. benda kerja (hanya layar kerja)	Pindai atau masukkan barcode benda kerja, maksimal 64 karakter. Saat layar kerja dibuka, kursor otomatis ditempatkan pada kolom ini; ikon kamera di sebelah kanan kolom memindai dengan kamera dalam aplikasi (Bagian 12.4).
"Rekaman"	Rekaman (hanya layar kerja)	Membuka daftar rekaman pengukuran untuk mode kerja saat ini.
"Perekaman diagnostik"	Tangkapan diagnostik (hanya layar Pemasangan Sensor, dan hanya untuk akun dengan izin diagnostik; lihat bagian 10.7)	Membuka jendela tangkapan diagnostik RF; lihat bagian 10.7 untuk rincian.
"☾" / "☀"	Beralih antara mode terang dan gelap	☾ berarti mode terang aktif (ketuk untuk beralih ke mode gelap); ☀ berarti mode gelap aktif. Pilihan ini diingat.
"⌂"	Menu utama	Kembali langsung ke menu utama. Menggunakannya pada layar kerja juga mengakhiri pengukuran saat ini.

4.2 Cara Kerja Pop-up Menu

Menu tarik-turun TMS (misalnya "Mode", "Penilaian", "Jenis Alat", "Pilih sensor", "Saat Selesai") semuanya ditampilkan sebagai pop-up layar penuh, dan cara kerjanya sama (menu "Jenis Toleransi" hanya berisi "±" dan "≥", sehingga tidak memiliki kolom "Cari" maupun baris "Sedang digunakan"; pilihan saat ini disorot):

1. Ketuk kolom (di sebelah kanannya ada simbol "∨") untuk membuka pop-up menu.
2. Di bagian atas pop-up, pilihan saat ini ditandai "Sedang digunakan".
3. Jika ada banyak opsi, ketuk dahulu kolom "Cari" secara manual, lalu masukkan model, nomor seri, atau teks opsi. Membuka pop-up tidak secara otomatis memfokuskan kolom pencarian atau membuka keyboard; opsi "Sedang digunakan" tetap dipertahankan.
4. Ketuk opsi yang Anda perlukan; pop-up menutup otomatis dan nilai baru terisi.
5. Untuk tidak mengubah apa pun, ketuk "Batal" (atau tekan Esc pada keyboard eksternal) untuk menutupnya; nilai semula tetap tidak berubah.

> **Tips** Nilai yang dipilih pada menu hanya memperbarui draf pada layar saat ini; Anda tetap harus mengetuk tombol simpan layar tersebut agar berlaku.

4.3 Format Angka dan Tanggal

Kolom angka ditampilkan dan dimasukkan dalam format bahasa antarmuka saat ini; sistem selalu menyimpan nilai numerik biasa secara internal:

Bahasa antarmuka	Contoh angka	Deskripsi
繁體中文, English, 日本語, العربية, dll.	12,345.67	Koma sebagai pemisah ribuan dan titik sebagai tanda desimal.
Español, Italiano, Deutsch, Türkçe, dll.	12.345,67	Titik sebagai pemisah ribuan dan koma sebagai tanda desimal.
Français, Русский	12 345,67	Spasi sebagai pemisah ribuan dan koma sebagai tanda desimal.

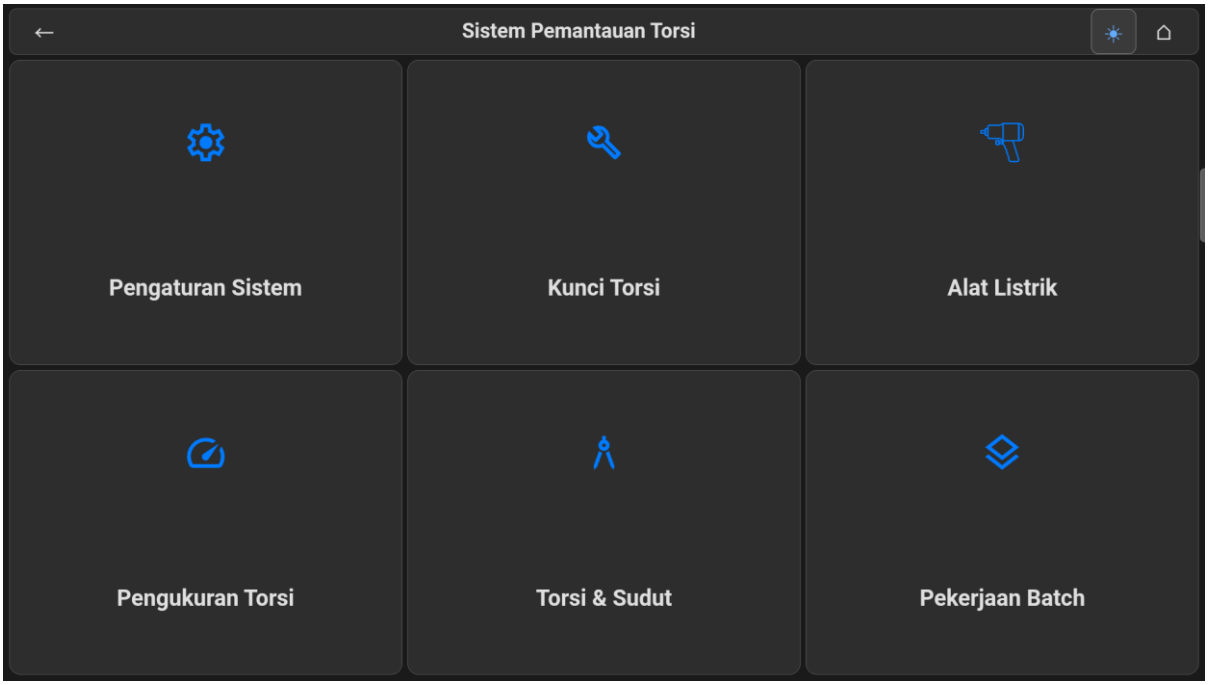
Jumlah angka desimal untuk torsi menyesuaikan otomatis dengan nilainya: di bawah 100 menampilkan dua desimal (mis. 48.72), 100–999.9 menampilkan satu desimal (mis. 509.9), dan 1,000 ke atas tidak menampilkan desimal (mis. 7,081). Sudut selalu menampilkan satu desimal (mis. 90.0°). File CSV dan Excel yang diekspor berbeda: torsi selalu dua desimal, sudut satu desimal, dan waktu dua desimal (sel Excel tetap menyimpan presisi penuh).

Tanggal selalu ditampilkan dengan tahun Masehi serta bulan dan hari dua digit, dan urutannya mengikuti bahasa antarmuka: bahasa Tionghoa dan Jepang memakai YYYY/MM/DD (mis. 2026/10/16), bahasa Inggris memakai MM/DD/YYYY, bahasa Jerman, Turki, dan Rusia memakai DD.MM.YYYY, bahasa Korea memakai YYYY.MM.DD, dan bahasa lainnya memakai DD/MM/YYYY. Jika waktu disertakan, waktu ditampilkan dalam format 24 jam (mis. 2026/10/16 09:30:00). Antarmuka bahasa Arab tetap memakai angka 0–9. Contoh untuk setiap bahasa ada di Lampiran F.

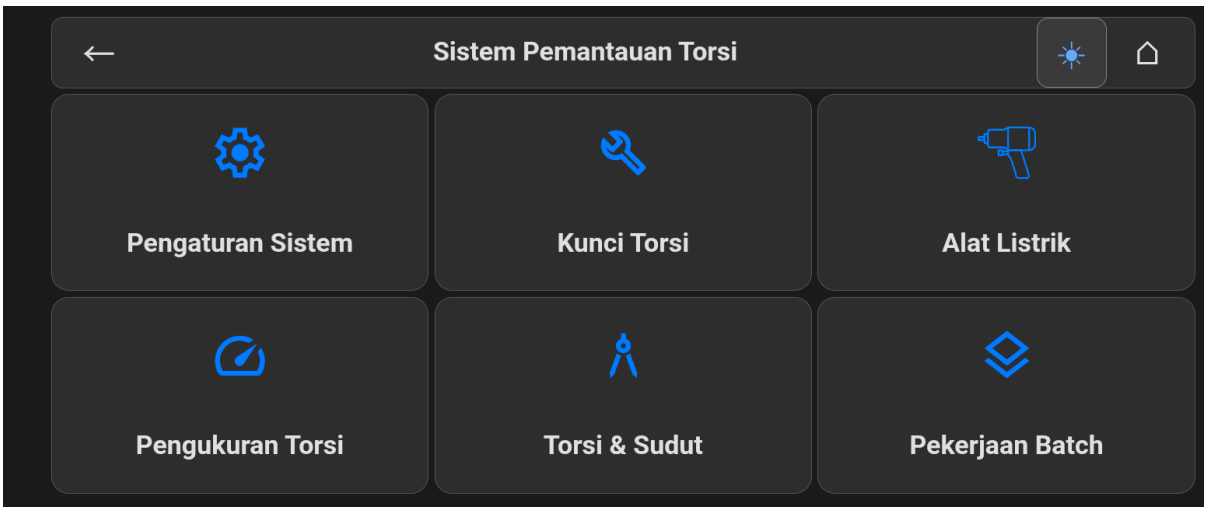
4.4 Mode Terang dan Gelap

Ketuk "☾" pada bilah atas untuk beralih ke mode gelap, yang cocok untuk stasiun dengan pencahayaan redup; ketuk "☀" untuk kembali ke mode terang. Mode terang adalah default jika Anda belum pernah beralih; pilihan diingat secara otomatis dan dipakai saat aplikasi dibuka berikutnya, dan ikon bilah status serta bilah navigasi Android ikut beralih. Mode gelap hanya mengubah warna tampilan; tidak memengaruhi pengukuran, penilaian, rekaman, atau isi yang diekspor.

Nama aksesibilitas tombol "☾ / ☀" pada bilah atas (nama yang dibacakan oleh pembaca layar) adalah "Ganti mode terang / gelap".



Gambar 4-1 Menu utama dalam mode gelap (tablet)



Gambar 4-1 Menu utama dalam mode gelap (ponsel)

4.5 Keyboard, Pemindai Barcode, dan Sentuhan

- Kolom teks atau angka biasa: ketuk kolom untuk memunculkan keyboard layar; saat keyboard menutupi tombol, layar dapat digulir ke atas dan ke bawah.
- Kolom "No. Benda Kerja" pada layar kerja: agar pemindai barcode dapat mengetik langsung ke dalamnya, keyboard layar tidak muncul secara default. Untuk mengetik secara manual, ketuk kolom sekali untuk memunculkan keyboard; keyboard kembali ke mode barcode saat Anda meninggalkan kolom.
- Kolom "Stasiun" dan "No. Benda Kerja" memiliki ikon kamera di sebelah kanan yang memindai barcode satu dimensi atau dua dimensi dengan kamera dalam aplikasi; setelah pemindaian, pratinjau ditampilkan lebih dahulu, dan nilai diisikan ke kolom hanya setelah Anda mengetuk "Terapkan" (Bagian 11.6).
- Saat pop-up terbuka, tutup terlebih dahulu sebelum memindai barcode, agar barcode tidak masuk ke kolom pencarian.
- Dengan keyboard fisik eksternal, gunakan Tab untuk memindahkan fokus, Enter untuk mengonfirmasi, dan Esc untuk menutup pop-up. Pada layar login, Enter di "Nama Pengguna" berpindah ke "Kata Sandi", dan Enter di "Kata Sandi" melakukan login (Bagian 5.2).

Bab 5 Pengaturan Awal dan Login Sistem

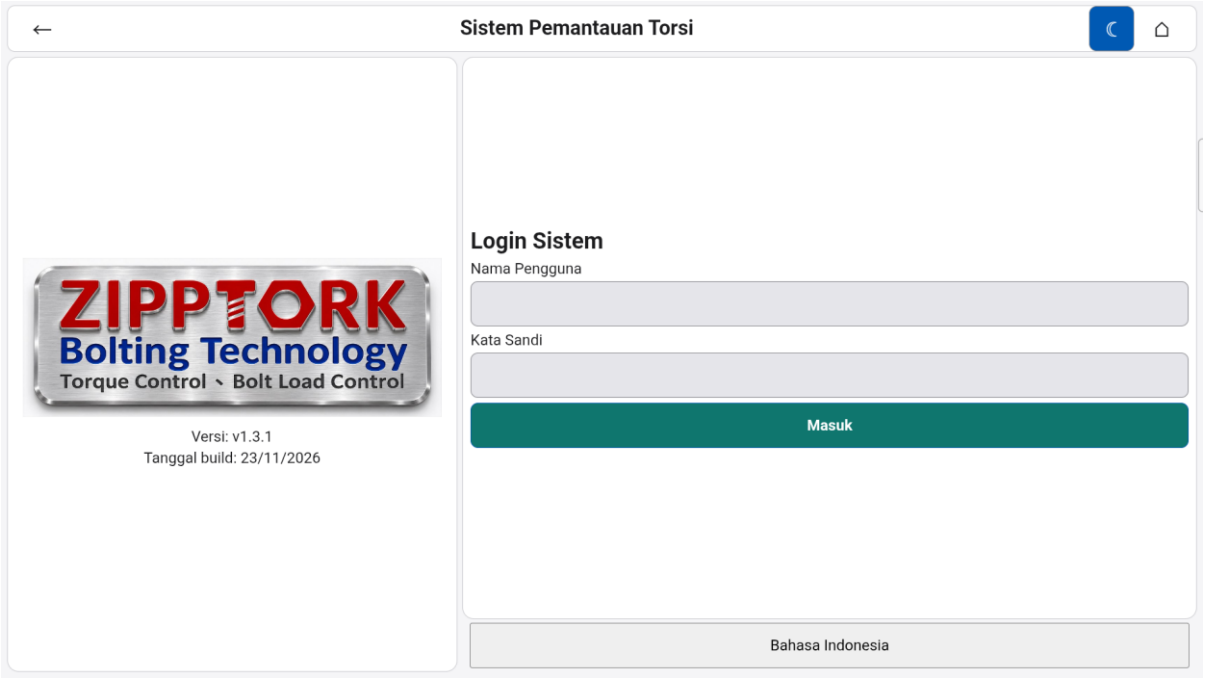
5.1 Akun Administrator Default (Penggunaan Pertama)

Saat TMS dibuka untuk pertama kali setelah instalasi baru, jika tidak ada pengguna pada perangkat, sistem otomatis membuat akun administrator default admin (kata sandi admin) dengan semua izin dan langsung menuju layar "Login Sistem"; tidak ada layar untuk membuat administrator yang muncul.

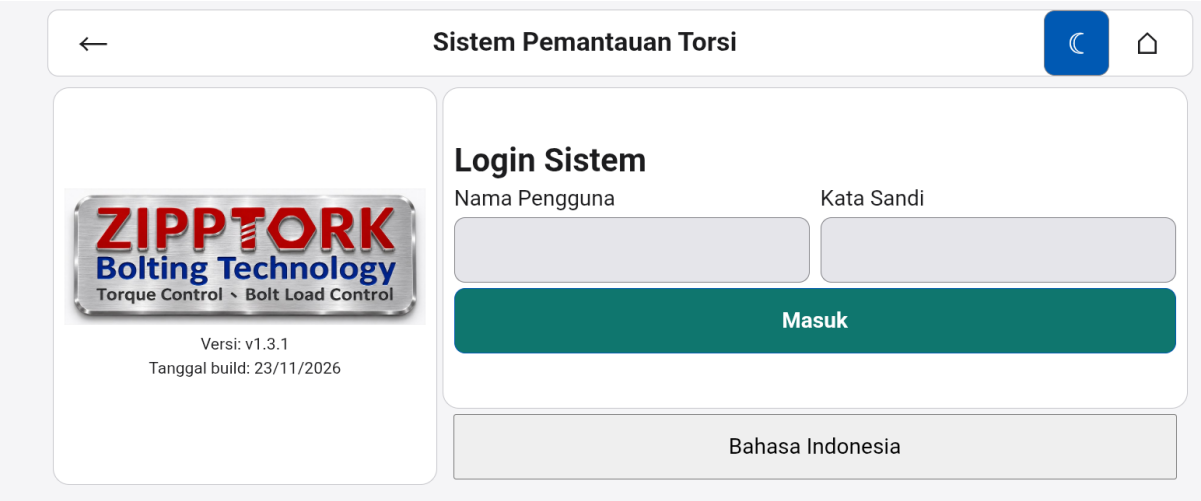
1. Pada layar "Login Sistem", tekan lama tombol "Masuk" selama sekitar 0,6 detik. Kolom "Nama Pengguna" dan "Kata Sandi" terisi otomatis dengan nama pengguna default admin dan kata sandi admin (ini tidak login secara otomatis); ketuk "Masuk" sekali lagi. Anda juga dapat memasukkan admin / admin secara manual.
2. Buka "Pengaturan Sistem > Manajemen Pengguna", ketuk "Ganti Kata Sandi", dan ubah kata sandi admin menjadi kata sandi yang hanya diketahui administrator (bagian 9.4).
3. Buat akun terpisah untuk operator dan staf QC, dan berikan hanya izin yang mereka perlukan (bagian 9.1).

5.2 Login Sistem

Setelah pengguna dibuat, layar "Login Sistem" ditampilkan terlebih dahulu setiap kali TMS dibuka.



Gambar 5-1 Layar Login Sistem (tablet)



Gambar 5-1 Layar Login Sistem (ponsel)

Area / tombol	Deskripsi
Sisi kiri: "ZIPPTORK TMS"	Teks merek yang menampilkan "ZIPPTORK" dan "TMS", dengan versi dan tanggal build di bawahnya; tidak ada fungsi pengoperasian.
Nama Pengguna	Masukkan nama pengguna akun yang aktif dan dibuat pada perangkat ini (maksimal 64 karakter).
Kata Sandi	Masukkan kata sandi yang sesuai (maksimal 256 byte); kata sandi disembunyikan dengan titik.
"Masuk"	Memverifikasi nama pengguna dan kata sandi dan membuka menu utama jika berhasil. Selama verifikasi berlangsung, tombol tidak dapat diketuk lagi. Tekan lama tombol ini selama sekitar 0,6 detik untuk mengisi kolom dengan nama pengguna default admin dan kata sandi admin; ini tidak login secara otomatis, jadi ketuk sekali lagi. Menekan Enter di "Nama Pengguna" berpindah ke "Kata Sandi", dan menekan Enter di "Kata Sandi" melakukan login; selama verifikasi berlangsung, penekanan kedua diabaikan.
Tombol bahasa (misalnya "繁體中文")	Menampilkan bahasa antarmuka saat ini. Ketuk untuk beralih di antara 16 bahasa (bagian 5.3); pilihan langsung disimpan. Tombol bahasa berada di bawah tombol "Masuk" (Gambar 5-1).
Versi	Misalnya "Versi: v1.3.1"; sertakan informasi ini saat melaporkan gangguan atau meminta peningkatan versi.
Tanggal build	Tanggal build APK (waktu Taipei), tetap di dalam APK; ini bukan tanggal hari ini. Formatnya mengikuti bahasa antarmuka. Versi ini menampilkan "Build date: 11/23/2026" pada antarmuka bahasa Inggris.

1. Pastikan bahasa di bagian bawah adalah yang Anda perlukan (ganti terlebih dahulu jika perlu).
2. Ketuk kolom "Nama Pengguna" dan masukkan nama pengguna.
3. Ketuk kolom "Kata Sandi" dan masukkan kata sandi.
4. Ketuk "Masuk". Jika berhasil, menu utama "Sistem Pemantauan Torsi" terbuka.

> **Contoh** Operator Ibu Chen memiliki akun op_chen: masukkan op_chen → masukkan kata sandi → ketuk "Masuk" → menu utama terbuka, menampilkan enam tombol: Pengaturan Sistem, Kunci Torsi, Alat Listrik, Pengukuran Torsi, Torsi & Sudut, dan Pekerjaan Batch.

Login Gagal

Jika nama pengguna atau kata sandi salah, atau akun dinonaktifkan, layar hanya menampilkan "Nama pengguna atau kata sandi salah", sehingga teks ini saja tidak membuktikan bahwa kata sandinya salah. Periksa dahulu hal-hal berikut; jika tetap gagal, catat versi, waktu, dan langkah yang dilakukan, lalu serahkan kepada administrator.

- Pastikan huruf besar-kecil dan ejaan nama pengguna sudah benar.
- Pastikan kata sandi benar (perhatikan Caps Lock dan karakter lebar penuh / setengah lebar).
- Periksa apakah administrator telah menonaktifkan akun (Bab 9).

> **Tips** Pengisian cepat akun default: tekan lama tombol "Masuk" selama sekitar 0,6 detik untuk mengisi kolom dengan nama pengguna default admin dan kata sandi admin. Ini tidak login secara otomatis; ketuk "Masuk" sekali lagi. Ini hanya berlaku untuk akun default yang kata sandinya belum diubah; login tetap gagal jika kata sandi admin sudah diubah atau akun sudah dinonaktifkan.

Jika aplikasi tidak dapat membaca status loginnya saat dimulai, formulir menampilkan "Status masuk tidak dapat dimuat" dan tombol "Masuk" berubah menjadi "Coba lagi". Ketuk "Coba lagi" untuk membaca status kembali; selama status dibaca, Anda tidak dapat login dan pengisian cepat dengan tekan lama tidak berfungsi. Setelah status terbaca, tombol berubah kembali menjadi "Masuk". Jika pesan terus muncul, tutup TMS lalu buka kembali.

5.3 Mengubah Bahasa Antarmuka



Gambar 5-2 Menu bahasa pada layar login (tablet)



Gambar 5-2 Menu bahasa pada layar login (ponsel)

1. Pada layar login, ketuk tombol bahasa di bawah (misalnya "繁體中文").
2. Pada pop-up bahasa, ketuk bahasa yang Anda perlukan.
3. Pop-up menutup, teks layar langsung berganti, dan bahasa disimpan sebagai default untuk login berikutnya.

Bahasa yang didukung: 繁體中文, English, 日本語, Italiano, Português, Español, 简体中文, 한국어, Bahasa Indonesia, Deutsch, Français, Tiếng Việt, ภาษาไทย, Türkçe, Русский, العربية, total 16. Menu bahasa disusun 4 × 4 dengan "Batal" di bawahnya (Gambar 5-2). Setelah login, bahasa juga dapat diubah di "Pengaturan Global" (Bab 8).

> **Tips** Pada peluncuran pertama, sebelum pengaturan bahasa disimpan, TMS memilih bahasa antarmuka secara otomatis sesuai bahasa sistem Android (bahasa Tionghoa Tradisional atau Sederhana ditentukan oleh aksara dan wilayah sistem); jika bahasa sistem tidak ada dalam daftar yang didukung, digunakan bahasa Inggris. Setelah itu, bahasa yang Anda pilih secara manual diutamakan; memasang pembaruan aplikasi di atas aplikasi yang ada atau mengubah bahasa sistem tidak mengubah bahasa yang dipilih.

Setelah Anda memilih English, teks layar login langsung berubah menjadi bahasa Inggris, dan tanggal build berubah ke format Inggris "Build date: 11/23/2026". Saat العربية dipilih, layar beralih ke tata letak kanan-ke-kiri, dan angka tetap memakai 0–9.

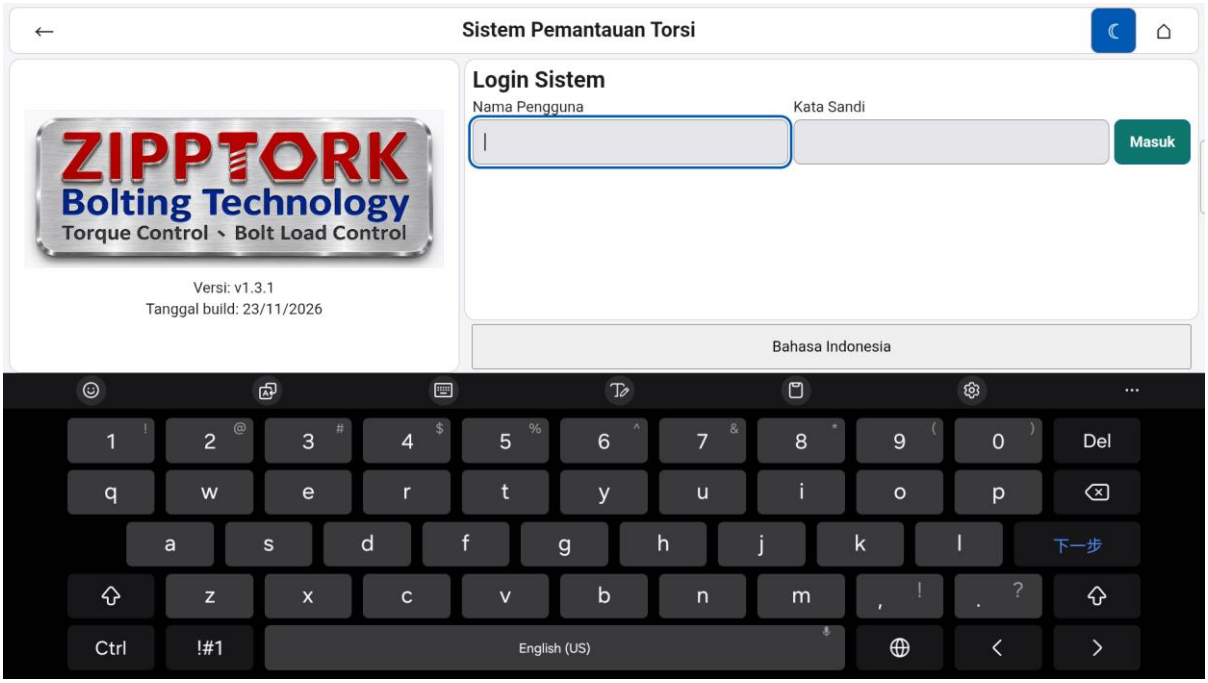
5.4 Berganti Pengguna (Keluar)

Versi ini tidak memiliki tombol "Keluar". Status login dipertahankan hingga TMS ditutup. Untuk login sebagai orang lain:

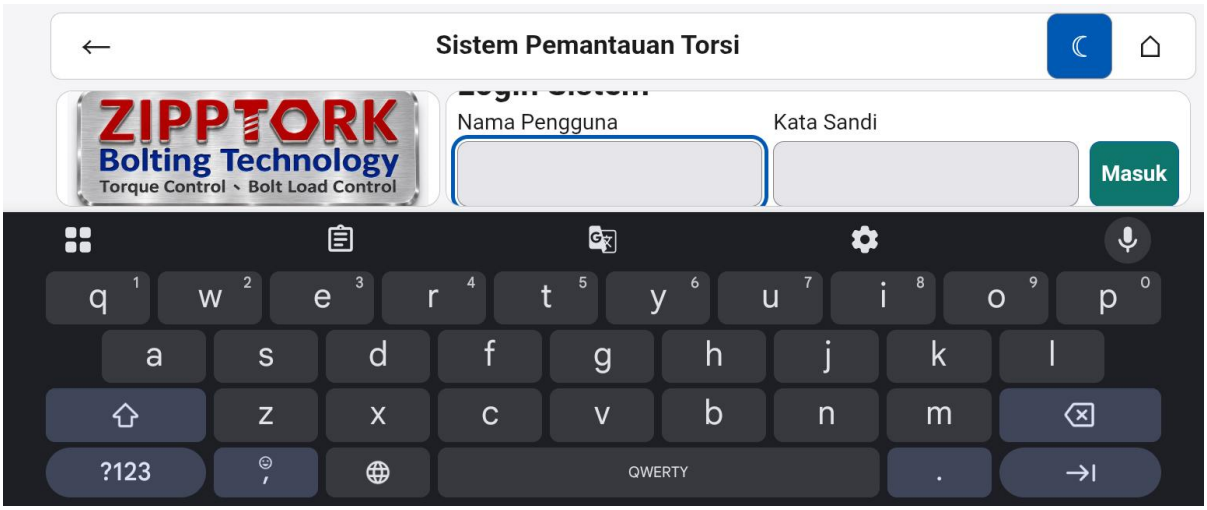
1. Akhiri pengukuran saat ini dan kembali ke menu utama.
2. Tekan tombol Android "Aplikasi terbaru" dan geser TMS ke atas untuk menutupnya.
3. Jika layar login masih tidak muncul setelah dibuka kembali, buka "Setelan > Aplikasi > TMS RF", ketuk "Paksa berhenti", lalu buka kembali aplikasi.
4. Pada layar login, login dengan nama pengguna pengguna yang baru.

5.5 Layar Kecil dan Keyboard Layar

Sisi kiri layar login memiliki teks merek "ZIPPTORK TMS" dengan versi dan tanggal build di bawahnya, dan sisi kanan, dari atas ke bawah, memiliki "Nama Pengguna", "Kata Sandi", "Masuk", dan tombol bahasa (Gambar 5-1). Pada layar yang lebih pendek seperti ponsel, formulir dipadatkan. Saat keyboard layar terbuka, kolom "Kata Sandi" dan tombol "Masuk" berada pada baris yang sama (Gambar 5-3); saat keyboard ditutup, tata letak semula kembali, teks yang dimasukkan dan posisi kursor dipertahankan, dan tombol "Masuk" yang lengkap tetap terlihat setelah login gagal. Saat pesan kesalahan muncul atau bahasa yang lebih panjang dipilih, tombol bahasa dapat terdorong ke bawah atau tersembunyi sementara; geser ke atas, atau tutup dahulu keyboard.



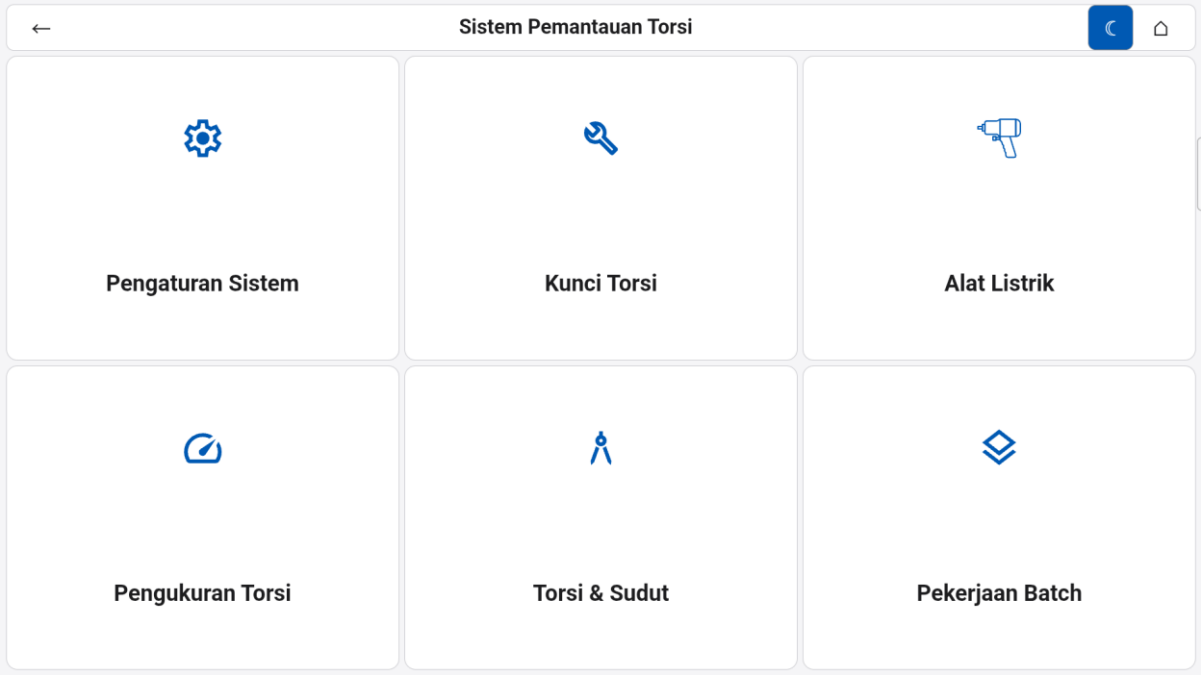
Gambar 5-3 Layar login dengan keyboard layar terbuka (tablet)



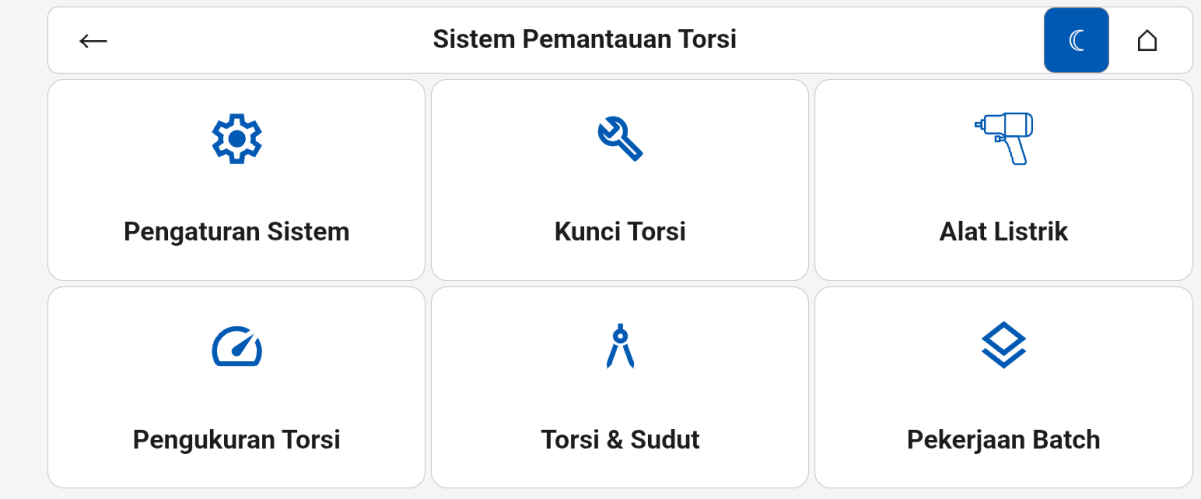
Gambar 5-3 Layar login dengan keyboard layar terbuka (ponsel)

Bab 6 Menu Utama

Setelah login berhasil, menu utama terbuka, berjudul "Sistem Pemantauan Torsi". Menu utama memiliki 6 tombol besar; ketuk salah satunya untuk masuk ke fungsi yang sesuai.



Gambar 6-1 Menu utama (tablet)



Gambar 6-1 Menu utama (ponsel)

Tombol	Layar yang dibuka	Tujuan	Bab
Pengaturan Sistem (ikon roda gigi)	Menu Pengaturan Sistem	Pengaturan Global, Manajemen Pengguna, Pemasangan Sensor, Pengaturan Komunikasi, Rekaman dan Ekspor, Rekaman gangguan sensor.	Bab 7
Kunci Torsi (ikon kunci pas)	Pengaturan Parameter Kunci Torsi	Pekerjaan kunci torsi manual, dinilai berdasarkan torsi puncak.	Bab 13
Alat Listrik (ikon obeng listrik)	Pengaturan Parameter Alat Listrik	Pekerjaan dengan alat listrik pulsa / impak / kopling.	Bab 14
Pengukuran Torsi (ikon pengukur)	Pengaturan Parameter Pengukuran Torsi	Mengukur torsi saat putaran mencapai sudut target.	Bab 15
Torsi & Sudut (ikon kompas)	Pengaturan Parameter Torsi & Sudut	Pekerjaan pengencangan menggunakan torsi ditambah sudut.	Bab 16
Pekerjaan Batch (ikon lapisan)	Pekerjaan Batch (daftar kombinasi pekerjaan)	Jalankan atau edit kombinasi pekerjaan multilangkah.	Bab 17

6.1 Alur Kerja yang Direkomendasikan untuk Penggunaan Pertama

1. Saat login pertama kali dengan akun default admin, buka dahulu "Pengaturan Sistem > Manajemen Pengguna" dan ketuk "Ganti Kata Sandi" untuk mengganti kata sandi default (bagian 9.4).
2. "Pengaturan Sistem > Pengaturan Global": pilih satuan torsi dan bahasa antarmuka, lalu ketuk "Simpan & Terapkan" (Bab 8).
3. "Pengaturan Sistem > Manajemen Pengguna": buat akun untuk operator dan staf QC dan atur izin mereka (Bab 9).
4. "Pengaturan Sistem > Pemasangan Sensor": colokkan receiver dan pasangkan sensor yang akan digunakan (Bab 10).
5. Kembali ke menu utama dan pilih mode kerja, atur torsi target dan toleransi, lalu ketuk "Simpan & Terapkan → Pekerjaan" untuk membuka layar kerja (Bab 11–16).
6. Pindai nomor benda kerja, berikan gaya sesuai prosedur keselamatan, dan pastikan hasil OK / NOK.
7. Buka "Pengaturan Sistem > Rekaman dan Ekspor" untuk mencari dan mengekspor rekaman (Bab 18).

Bab 7 Menu Pengaturan Sistem

Buka dengan mengetuk "Pengaturan Sistem" pada menu utama. Layar mencantumkan 6 pengaturan sebagai tombol teks, dibagi menjadi tiga baris: pengaturan umum, perangkat dan komunikasi, serta pengelolaan data.



Gambar 7-1 Menu Pengaturan Sistem (tablet)



Gambar 7-1 Menu Pengaturan Sistem (ponsel)

Tombol	Fungsi	Izin yang diperlukan	Bab
Pengaturan Global	Satuan torsi, satuan gaya, dan bahasa antarmuka.	Pengaturan sistem	Bab 8
Manajemen Pengguna	Tambah pengguna, aktifkan atau nonaktifkan akun, dan atur izin.	Manajemen pengguna	Bab 9

Tombol	Fungsi	Izin yang diperlukan	Bab
Pemasangan Sensor	Deteksi receiver, kanal nirkabel, pemasangan, dan pemilihan sensor yang digunakan.	Pasangkan sensor	Bab 10
Pengaturan Komunikasi	Mulai/hentikan server Modbus TCP, port TCP, ID Unit, dan peta register.	Pengaturan sistem	Bab 19
Rekaman dan Ekspor	Cari rekaman pengukuran, lihat kurva detail, dan ekspor CSV / Excel.	Rekaman pengukuran (mengekspor juga memerlukan Ekspor CSV)	Bab 18
Rekaman gangguan sensor	Cari gangguan sensor yang belum dihapus dan yang sudah dihapus.	—	Bab 20

> **Tips** Pengguna tanpa izin yang sesuai tetap dapat melihat tombolnya, tetapi setelah dibuka, layar mungkin gagal memuat atau menyimpan (menampilkan "Gagal memuat atau menyimpan pengaturan"; Manajemen Pengguna menampilkan "Anda tidak memiliki izin untuk mengelola pengguna."). Hubungi administrator untuk memberikan izin tersebut.

Bab 8 Pengaturan Global (Satuan dan Bahasa)

Jalur: menu utama → "Pengaturan Sistem" → "Pengaturan Global". Layar ini mengatur satuan torsi, satuan gaya, dan bahasa antarmuka untuk seluruh sistem; layar parameter setiap mode kerja tidak lagi mengganti satuan secara terpisah.



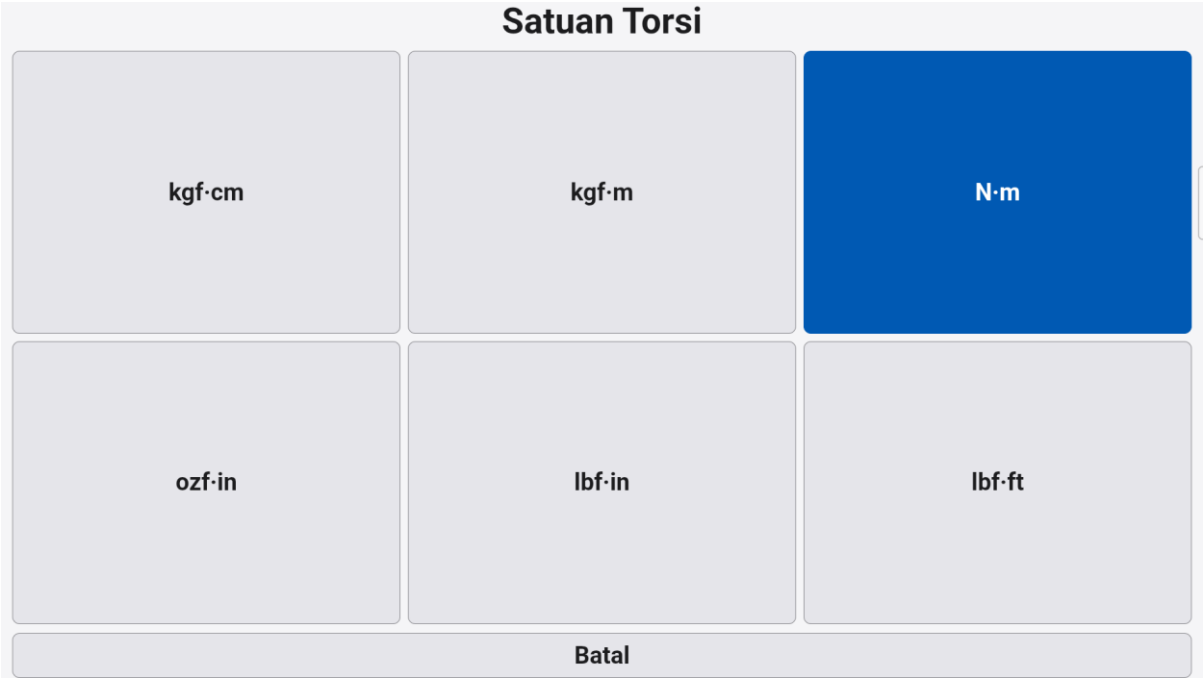
Gambar 8-1 Layar Pengaturan Global (tablet)



Gambar 8-1 Layar Pengaturan Global (ponsel)

Kolom / tombol	Opsi	Cakupan
Satuan Torsi	N·m, kgf·cm, kgf·m, ozf·in, lbf·in, lbf·ft (6 satuan)	Satuan tampilan torsi untuk semua input parameter, pembacaan kerja, rekaman, dan ringkasan CSV.
Satuan Gaya	kN, N, lbf, kgf (4 satuan)	Satuan tampilan untuk nilai terkait gaya; tidak mengubah pekerjaan torsi menjadi pengukuran gaya.
Bahasa	16 bahasa antarmuka	Teks layar, format angka dan tanggal, serta nama kolom file yang diekspor.
"Simpan & Terapkan"	—	Menyimpan tiga pengaturan di atas dan langsung menerapkannya.

8.1 Mengubah Satuan Torsi



Gambar 8-2 Tablet: Menu satuan torsi (3×2 opsi)



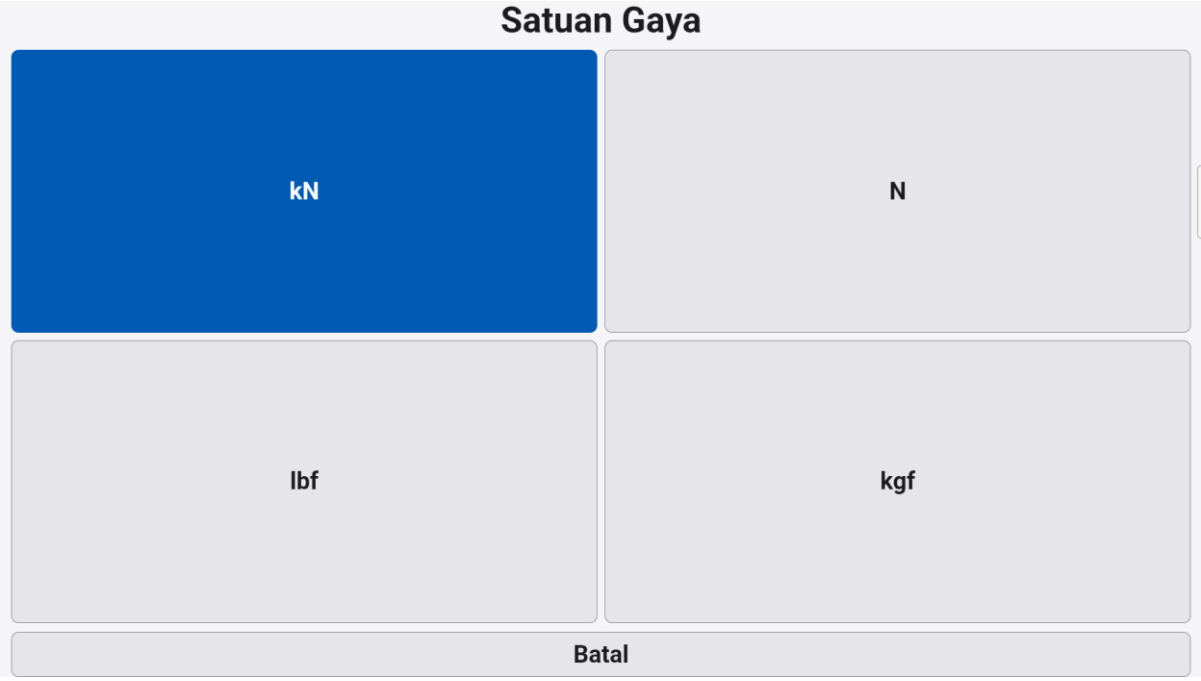
Gambar 8-2 Ponsel: Menu satuan torsi (3×2 opsi)

1. Ketuk nilai saat ini di bawah "Satuan Torsi" (misalnya "N·m").
2. Pada pop-up, ketuk satuan baru; pop-up menutup otomatis. Untuk mempertahankan satuan saat ini, ketuk "Batal" di bagian bawah.
3. Ketuk "Simpan & Terapkan" di bagian bawah layar. Jika berhasil, layar tetap seperti semula dan tidak ada pesan keberhasilan; jika gagal, layar menampilkan "Gagal memuat atau menyimpan pengaturan".
4. Kembali ke layar parameter suatu mode kerja dan pastikan torsi target telah dikonversi ke satuan baru.

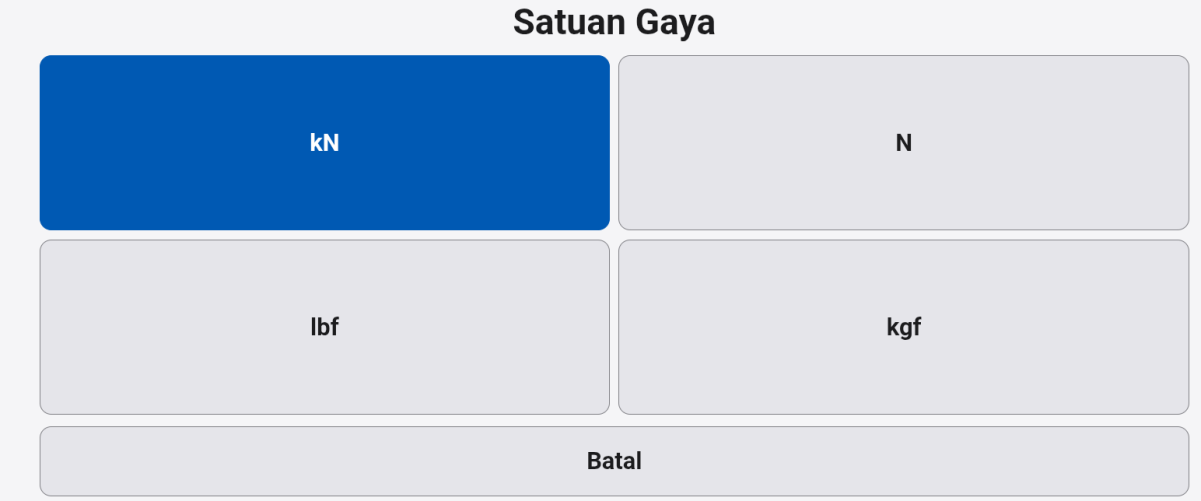
Contoh Nilai tampilan torsi target 50 N·m dalam setiap satuan (dikonversi otomatis oleh sistem): N·m: 50.00 | kgf·cm: 509.9 | kgf·m: 5.10 | ozf·in: 7,081 | lbf·in: 442.5 | lbf·ft: 36.88

Tips Mengganti satuan hanya mengubah tampilan. Basis data selalu menyimpan nilai asli dalam N·m, sehingga tidak ada presisi yang hilang saat satuan diganti.

8.2 Mengubah Satuan Gaya



Gambar 8-3 Tablet: Menu satuan gaya



Gambar 8-3 Ponsel: Menu satuan gaya

1. Ketuk nilai saat ini di bawah "Satuan Gaya" (misalnya "kN").
2. Ketuk salah satu dari kN, N, lbf, atau kgf; atau ketuk "Batal".
3. Ketuk "Simpan & Terapkan".

8.3 Mengubah Bahasa Antarmuka



Gambar 8-4 Tablet: Menu bahasa di Pengaturan Global

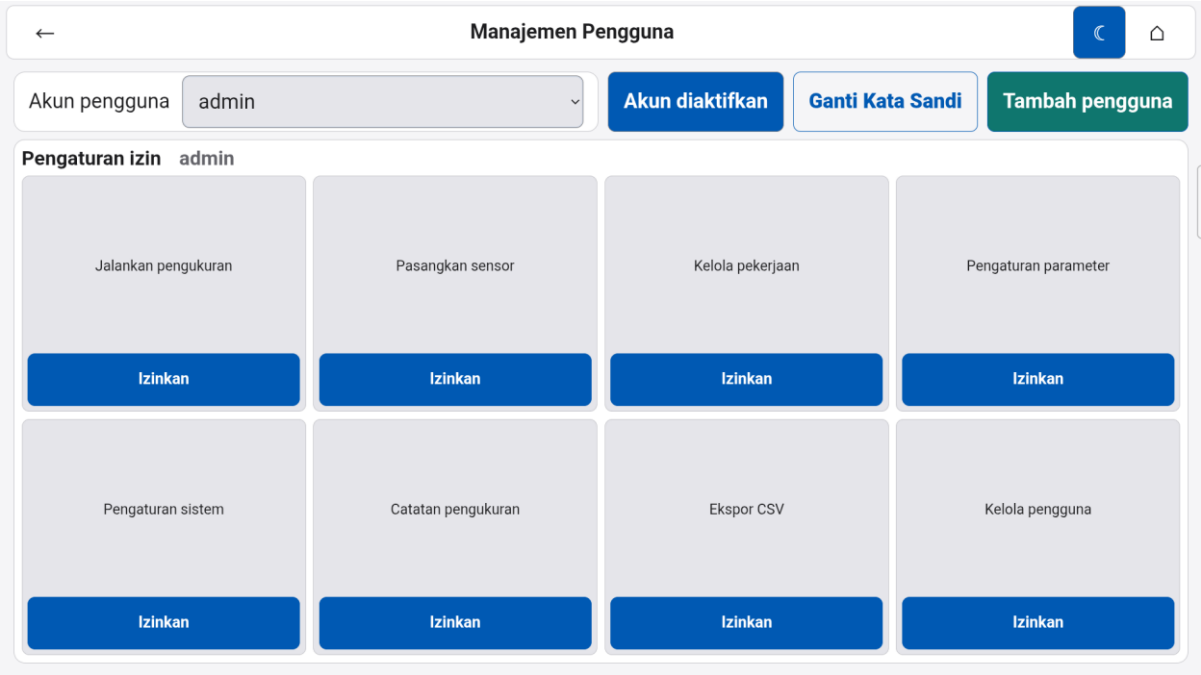


Gambar 8-4 Ponsel: Menu bahasa di Pengaturan Global

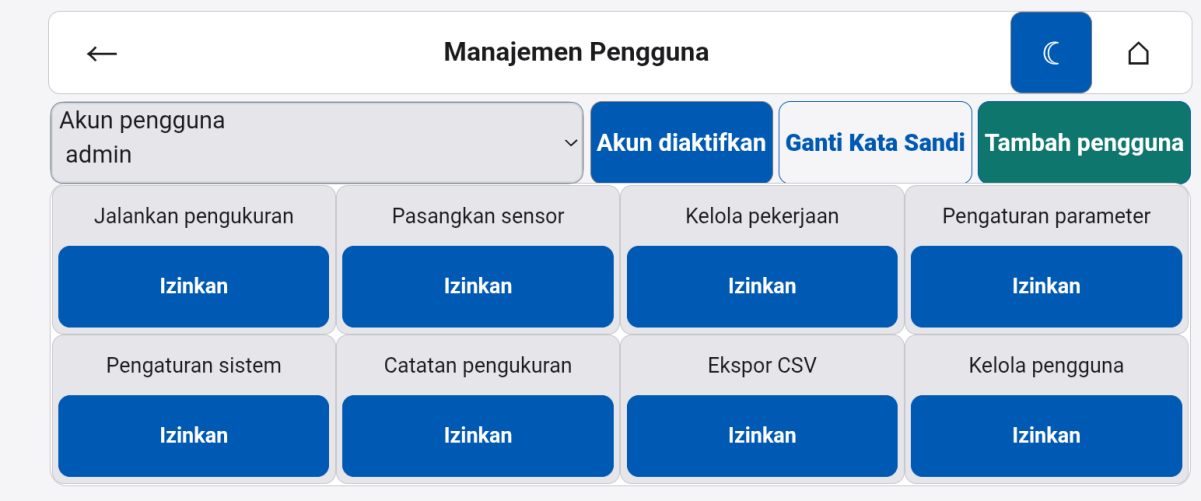
1. Ketuk nilai saat ini di bawah "Bahasa" (misalnya "繁體中文").
2. Pada pop-up, ketuk salah satu bahasa; atau ketuk "Batal" di bagian bawah.
3. Ketuk "Simpan & Terapkan"; layar langsung berganti ke bahasa baru.

Bab 9 Manajemen Pengguna dan Izin

Jalur: menu utama → "Pengaturan Sistem" → "Manajemen Pengguna". Memerlukan izin "Manajemen pengguna". Anda dapat membuat akun, mengaktifkan atau menonaktifkan akun, dan memberikan izin pengoperasian satu per satu.



Gambar 9-1 Tablet: Layar Manajemen Pengguna



Gambar 9-1 Ponsel: Layar Manajemen Pengguna

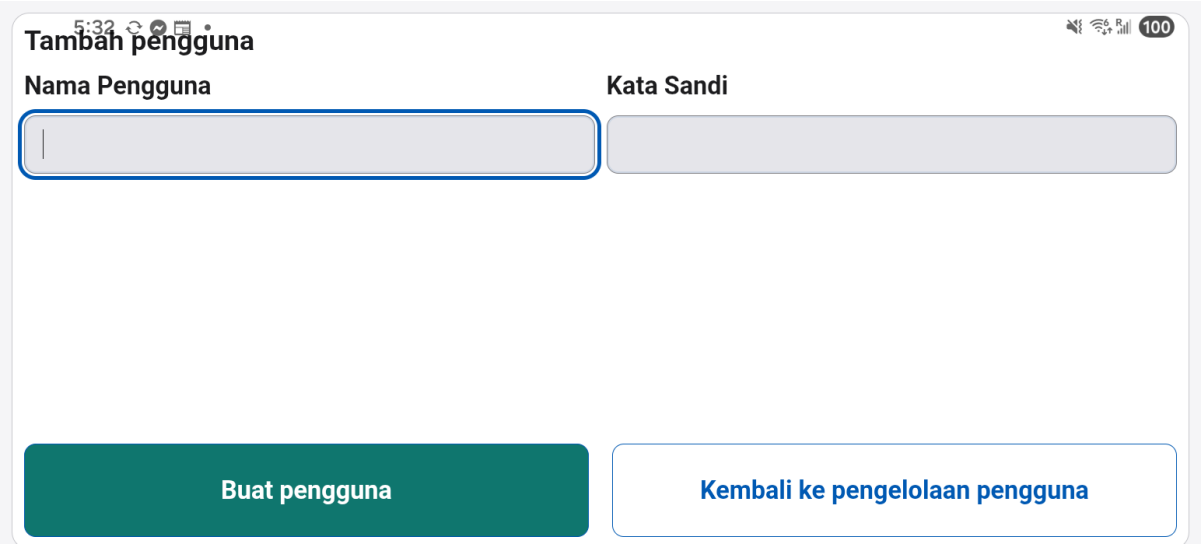
Area / tombol	Deskripsi
Akun pengguna (tarik-turun)	Pilih pengguna yang akan dilihat atau diubah.
"Akun aktif" / "Akun nonaktif"	Menampilkan status akun yang dipilih; satu ketukan beralih antara aktif dan nonaktif dan langsung menyimpan.

Area / tombol	Deskripsi
"Ganti Kata Sandi"	Terletak di antara "Akun aktif / Akun nonaktif" dan "Tambah Pengguna"; membuka layar "Ganti Kata Sandi". Anda hanya dapat mengganti kata sandi pengguna yang sedang login (bagian 9.4).
"Tambah Pengguna"	Membuka pop-up tambah pengguna.
Pengaturan izin (8 ubin)	Setiap ubin menampilkan satu izin, dan tombol di bawahnya adalah "Izinkan" (biru) atau "Jangan izinkan" (abu-abu); satu ketukan mengalihkannya dan langsung menyimpan.
Area pesan (di atas ubin izin)	Hanya ditampilkan jika ada yang perlu diperhatikan: daftar tidak dapat dimuat, perubahan tidak dapat dikonfirmasi, atau Anda tidak lagi memiliki akses. Ketuk "Segarkan" untuk membaca kembali pengaturan saat ini; jika sesi telah berakhir, ketuk "Masuk". Pesan-pesannya tercantum di Bagian 9.3.

9.1 Menambahkan Pengguna



Gambar 9-2 Tablet: Pop-up Tambah Pengguna



Gambar 9-2 Ponsel: Pop-up Tambah Pengguna

1. Ketuk "Tambah Pengguna" di kanan atas.
2. Pada "Nama Pengguna", masukkan nama akun (maksimal 64 karakter; tidak boleh sama dengan akun yang sudah ada).
3. Pada "Kata Sandi", masukkan kata sandi (maksimal 256 byte).
4. Ketuk "Buat pengguna". Jika berhasil, pop-up menutup dan daftar diperbarui otomatis; untuk membatalkan tanpa menambah, ketuk "Kembali ke pengelolaan pengguna".

"Nama Pengguna" dan "Kata Sandi" harus diisi keduanya; akun tidak dibuat selama salah satunya kosong. Jika nama pengguna sudah ada, "Nama pengguna sudah digunakan" ditampilkan di bawah kolom. Jika akun tidak dapat dibuat karena alasan lain, "Pengguna tidak dapat dibuat. Coba lagi." ditampilkan di atas tombol. Selama akun sedang dibuat, kolom dan tombol tidak dapat digunakan.

5. Pada menu "Akun pengguna", pilih orang yang baru dibuat. Akun baru aktif secara default, tetapi semua 8 izin berstatus "Jangan izinkan".
6. Sesuai tugas orang tersebut, ketuk tombol pada ubin izin yang diperlukan sehingga berubah menjadi "Izinkan". Setiap ketukan langsung menyimpan; tidak ada tombol simpan terpisah. Setelah Anda mengetuk tombol izin atau tombol status akun, tombol itu tidak dapat diketuk lagi sampai perubahan selesai disimpan.

9.2 Deskripsi Izin

Izin	Yang diizinkan
Jalankan pengukuran	Masuk ke layar kerja keempat mode kerja dan Pekerjaan Batch, melakukan pengukuran, serta membuka "Kurva Data" hasil NOK milik sendiri di layar kerja (Bagian 12.10).
Pasangkan sensor	Pada layar Pemasangan Sensor, mendeteksi receiver, mengubah kanal, memasangkan, menghubungkan dan menggunakan sensor, atau menghapus sensor.
Kelola pekerjaan	Menambah, mengedit, dan menghapus pekerjaan batch.
Pengaturan parameter	Menyimpan parameter setiap mode kerja (torsi target, toleransi, dan seterusnya).
Pengaturan sistem	Menyimpan Pengaturan Global dan Pengaturan Komunikasi.
Rekaman pengukuran	Mencari daftar rekaman dan detail rekaman.
Ekspor CSV	Mengekspor CSV ringkasan daftar, CSV lengkap satu rekaman, dan file Excel satu rekaman (juga memerlukan "Rekaman pengukuran").
Manajemen pengguna	Membuka Manajemen Pengguna, menambah akun, mengaktifkan atau menonaktifkannya, dan memberikan izin.

> **Contoh** Kumpulan izin yang disarankan menurut peran:
> Operator: Jalankan pengukuran, Rekaman pengukuran.
> Ketua tim: izin operator ditambah Pasangkan sensor, Pengaturan parameter, Kelola pekerjaan.
> Staf QC: Rekaman pengukuran, Ekspor CSV.
> Administrator sistem: semua 8 izin.

9.3 Menonaktifkan dan Mengaktifkan Kembali Akun

1. Pada menu "Akun pengguna", pilih orang yang bersangkutan.
2. Ketuk tombol "Akun aktif"; status berubah menjadi "Akun nonaktif". Akun tidak dapat lagi login, berlaku segera, dan sesi yang sudah login juga menjadi tidak valid.
3. Untuk memulihkannya, ketuk "Akun nonaktif" lagi; status kembali menjadi "Akun aktif".

> **Tips** Sistem melindungi akun terakhir yang dapat mengelola pengguna: akun ini tidak dapat dinonaktifkan dan izin "Manajemen Pengguna"-nya tidak dapat dicabut; saat Anda mencobanya, status tombol tetap tidak berubah dan "Minimal satu admin harus ada" ditampilkan setelah nama item, disertai tombol "Segarkan" yang membaca kembali pengaturan saat ini.
> Versi ini tidak memiliki tombol untuk menghapus akun atau agar administrator mengatur ulang kata sandi orang lain; jika seseorang berhenti bekerja, nonaktifkan akunnya. Menonaktifkan tidak menghapus rekaman pengukuran orang tersebut sebelumnya; setelah akun dinonaktifkan, login dengan akun itu menampilkan "Nama pengguna atau kata sandi salah".

Area pesan di atas ubin izin menampilkan salah satu pesan berikut jika ada yang perlu diperhatikan:

Pesan di layar	Penyebab dan tindakan
Anda tidak memiliki izin untuk mengelola pengguna.	Akun Anda tidak memiliki izin "Manajemen Pengguna", atau izin itu dicabut saat layar terbuka. Semua kontrol dinonaktifkan. Hubungi administrator.
Sesi telah berakhir. Silakan masuk lagi.	Akun dinonaktifkan atau sesi berakhir. Ketuk "Masuk" lalu login kembali.
Belum masuk	Tidak ada pengguna yang login. Ketuk "Masuk" lalu login.
Gagal memuat	Daftar pengguna tidak dapat dibaca. Ketuk "Segarkan".
Perubahan telah dikirim. Muat ulang untuk mengonfirmasi pengaturan saat ini.	Perubahan telah dikirim, tetapi daftar tidak dapat dibaca kembali. Ketuk "Segarkan" dan periksa pengaturannya.
Pembaruan belum selesai. Muat ulang untuk memeriksa pengaturan saat ini.	Ditampilkan setelah nama item jika perubahan izin atau status akun tidak selesai. Ketuk "Segarkan", periksa pengaturan saat ini, lalu coba lagi.
Minimal satu admin harus ada	Ditampilkan setelah nama item saat Anda mencoba menonaktifkan akun terakhir yang dapat mengelola pengguna, atau mencabut izin "Manajemen Pengguna" darinya. Ketuk "Segarkan".

9.4 Mengganti Kata Sandi

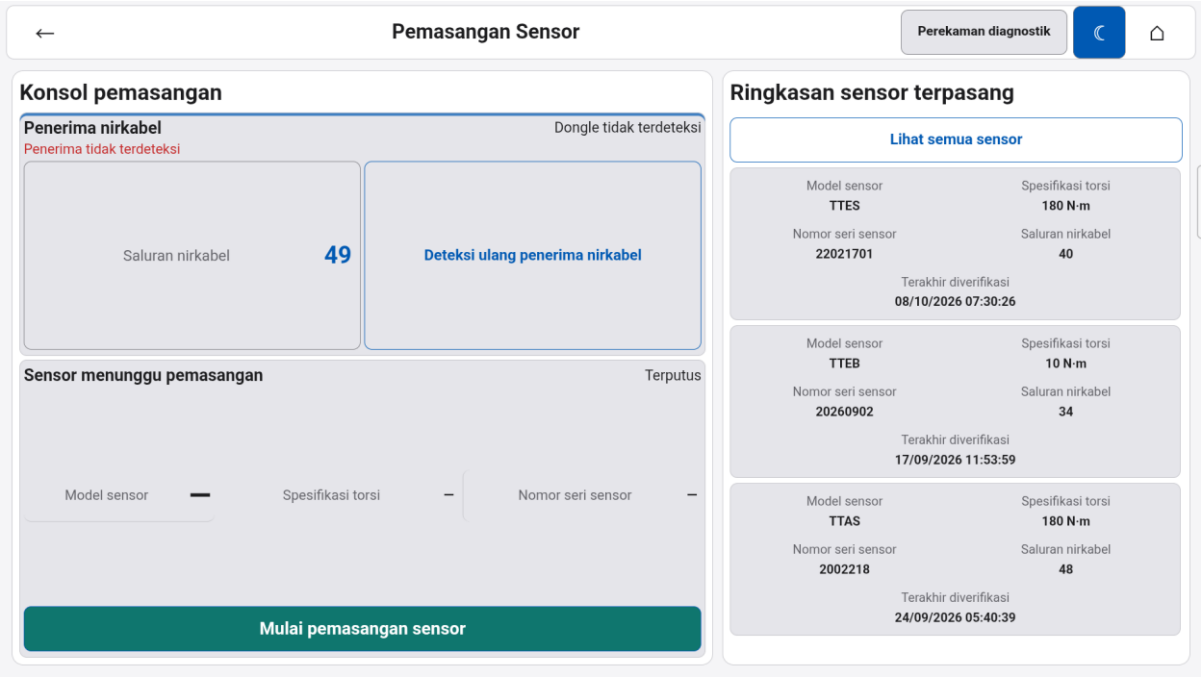
Jalur: menu utama → "Pengaturan Sistem" → "Manajemen Pengguna" → "Ganti Kata Sandi". Akun yang diganti selalu akun yang sedang login, bukan orang yang dipilih pada menu "Akun pengguna"; versi ini tidak memiliki fungsi untuk mengatur ulang kata sandi pengguna lain.

1. Ketuk "Ganti Kata Sandi" untuk membuka layar "Ganti Kata Sandi".
2. Pada "Kata Sandi Saat Ini", masukkan kata sandi saat ini.
3. Pada "Kata Sandi Baru" dan "Konfirmasi Kata Sandi Baru", masukkan kata sandi baru yang sama (tidak boleh kosong; maksimal 256 byte).
4. Ketuk "Konfirmasi Perubahan". Setelah "Kata sandi berhasil diubah" ditampilkan, kolom dikosongkan otomatis, dan kata sandi baru dipakai pada login berikutnya.

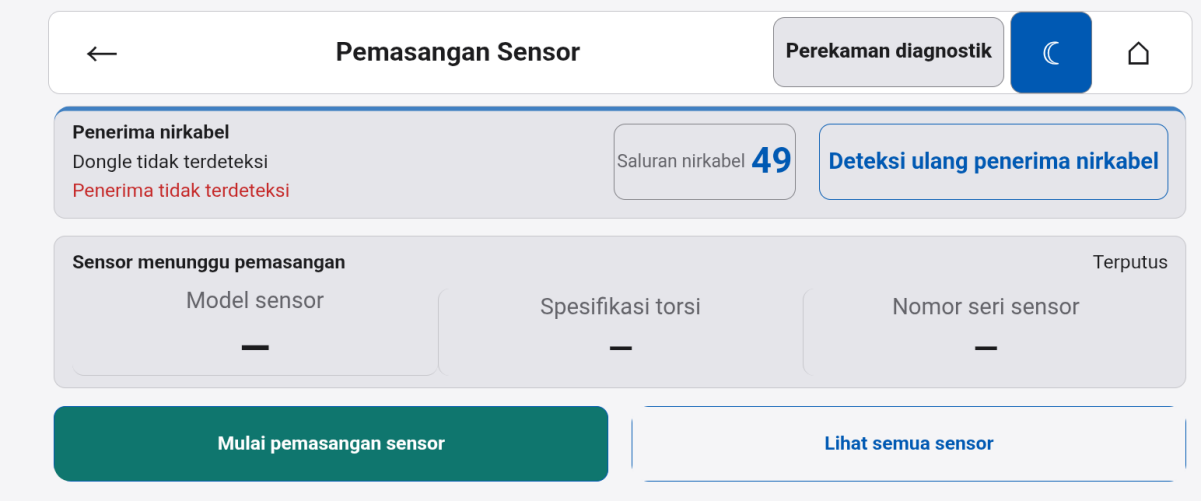
Pesan di layar	Penyebab dan tindakan
Harap isi semua kolom	Ada kolom yang kosong; isi semua kolom, lalu ketuk "Konfirmasi Perubahan" lagi.
Kata sandi baru tidak cocok	Masukkan "Kata Sandi Baru" dan "Konfirmasi Kata Sandi Baru" sekali lagi.
Kata sandi saat ini salah	Periksa huruf besar/kecil dan karakter lebar penuh/setengah lebar pada kata sandi saat ini.
Belum masuk	Status login telah kedaluwarsa; buka kembali TMS dan login.

Bab 10 Pemasangan Sensor dan Pengelolaan Receiver

Jalur: menu utama → "Pengaturan Sistem" → "Pemasangan Sensor". Memerlukan izin "Pasangkan sensor". Sisi kiri layar adalah "Konsol pemasangan" (receiver dan sensor yang menunggu pemasangan) dan sisi kanan adalah "Ringkasan sensor terpasang".



Gambar 10-1 Tablet: Pemasangan Sensor (receiver tidak terdeteksi)



Gambar 10-1 Ponsel: Pemasangan Sensor (receiver tidak terdeteksi)

10.1 Deskripsi Layar

Area / tombol	Deskripsi
Receiver nirkabel (teks status)	Menampilkan status receiver saat ini; lihat bagian 10.2.
Kanal nirkabel (angka besar)	Kanal RF yang sedang digunakan (default 49); ketuk untuk mengubahnya (bagian 10.3).
"Deteksi ulang penerima nirkabel"	Memindai ulang dan membuka receiver USB. Ini hanya memulihkan ketersediaan receiver dan tidak menghapus atau mengubah daftar sensor yang dipasangkan.
Sensor menunggu pemasangan / Sensor yang dipasangkan	Menampilkan model, spesifikasi torsi, dan nomor seri sensor yang sedang berkomunikasi; menampilkan "—" jika belum ada data. Kanan atas menampilkan status sensor (Belum Dipasangkan, Memasangkan..., Dipasangkan, Terputus).
"Mulai pemasangan sensor"	Dapat diketuk jika status receiver adalah "Dongle terhubung" atau "Dipasangkan" dan aplikasi tidak sedang sibuk; menjalankan pemasangan dan menyimpannya.
Ikhtisar sensor yang dipasangkan	Mencantumkan model, spesifikasi torsi, nomor seri, kanal nirkabel, dan waktu verifikasi terakhir semua sensor yang dipasangkan. Sensor yang sedang digunakan dicantumkan paling atas dan ditandai "Sedang digunakan".
"Lihat semua sensor"	Membuka pop-up "Semua sensor yang dipasangkan", yang digunakan untuk mengganti atau menghapus sensor (bagian 10.5).

10.2 Status Receiver

Teks yang ditampilkan	Arti	Tindakan
Dongle tidak terdeteksi	Tidak ada receiver yang dicolokkan, atau USB tidak ada daya / kontak buruk.	Periksa adaptor OTG dan receiver, sambungkan kembali, lalu ketuk "Deteksi ulang penerima nirkabel".
Izin USB diperlukan	Android menanyakan apakah akses USB diizinkan.	Ketuk "OK" pada dialog sistem.
Membuka Dongle	Koneksi USB sedang dibuka.	Tunggu beberapa detik.
Menghubungkan RF	Receiver sedang membuat tautan nirkabel.	Pastikan sensor menyala, lalu tunggu.
Dongle terhubung	Receiver dapat digunakan tetapi belum dipasangkan dengan sensor.	Anda dapat mengetuk "Mulai pemasangan sensor".

Teks yang ditampilkan	Arti	Tindakan
Pemasangan	Pemasangan sedang berlangsung.	Biarkan sensor tetap menyala dan dekat dengan receiver, lalu tunggu hingga selesai.
Dipasangkan	Receiver dipasangkan dengan sensor dan dapat berkomunikasi.	Anda dapat memulai pekerjaan.
Gangguan Dongle	Terjadi kesalahan USB atau RF.	Periksa pesan kesalahan merah pada layar (bagian 10.8); jika perlu, cabut dan colokkan kembali receiver lalu deteksi lagi.

10.3 Mengubah Kanal Nirkabel



Gambar 10-2 Tablet: Pop-up pemilihan kanal nirkabel (3–62)



Gambar 10-2 Ponsel: Pop-up pemilihan kanal nirkabel (3–62)

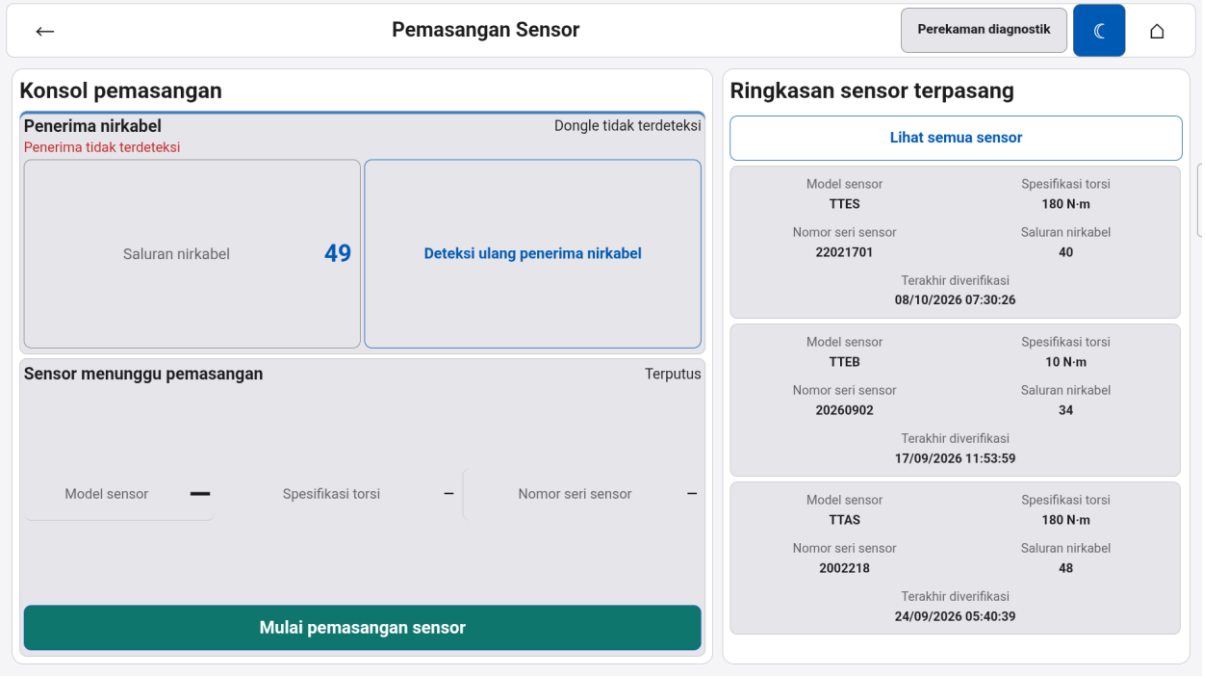
1. Pastikan tidak ada pekerjaan pengukuran yang sedang berlangsung.
2. Ketuk blok "Saluran nirkabel" (angka besar yang menunjukkan kanal saat ini).
3. Bagian atas pop-up menampilkan "Kanal saat ini 49"; ketuk nomor kanal yang baru (3–62).
4. Setelah pengaturan berhasil, pop-up menutup otomatis dan perubahan langsung diterapkan; jika sensor sudah dipasangkan, sistem terlebih dahulu memutus tautan RF saat ini lalu mengganti kanal, dan daftar pasangan tetap dipertahankan.
5. Untuk tidak mengubah apa pun, ketuk "Batal" di kiri atas.

Tips Jika beberapa sistem TMS berada di pabrik yang sama, gunakan kanal yang berbeda untuk masing-masing dan beri jarak minimal 3 kanal (misalnya 49, 52, 55) untuk mengurangi interferensi satu sama lain. Untuk cara mengatur kanal pada sensor itu sendiri, lihat manual sensor.

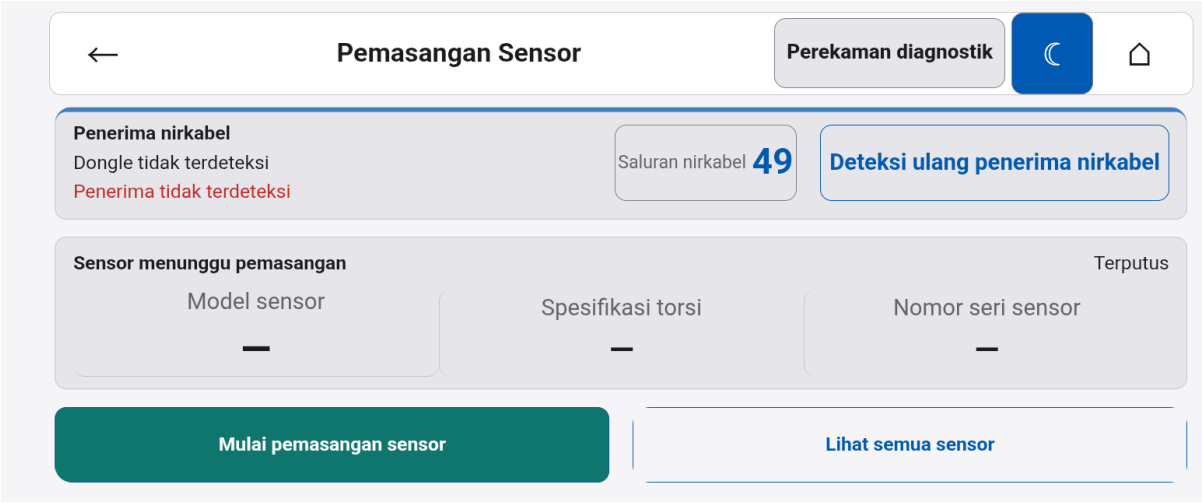
10.4 Memasangkan Sensor Baru

1. Akhiri semua pekerjaan pengukuran, colokkan receiver, dan izinkan akses USB; jika perlu, ketuk "Deteksi ulang penerima nirkabel".
2. Pastikan status receiver adalah "Dongle terhubung" dan kanal nirkabel adalah kanal yang akan Anda gunakan.
3. Nyalakan sensor dan masukkan ke mode pemasangan sesuai manual sensor.
4. Pastikan model, spesifikasi torsi, dan nomor seri yang ditampilkan di bawah "Sensor menunggu pemasangan" sudah benar.
5. Ketuk "Mulai pemasangan sensor" dan tunggu hingga status berubah menjadi "Dipasangkan".
6. Pastikan sensor muncul pada "Ringkasan sensor terpasang" di sebelah kanan dan ditandai "Sedang digunakan".

> **Contoh** Memasangkan TTES 100 N·m: colokkan receiver → status "Dongle terhubung", kanal 49 → nyalakan TTES dan masukkan ke mode pemasangan → Sensor menunggu pemasangan menampilkan "TTES/100 N·m/16909060" → ketuk "Mulai pemasangan sensor" → status "Dipasangkan" → TTES muncul paling atas pada ikhtisar, ditandai "Sedang digunakan".



Gambar 10-3 Tablet: Status Dipasangkan dan Ikhtisar sensor yang dipasangkan



Gambar 10-3 Ponsel: Status Dipasangkan dan Ikhtisar sensor yang dipasangkan

10.5 Mengganti atau Menghapus Sensor yang Dipasangkan



Gambar 10-4 Tablet: Pop-up Semua sensor yang dipasangkan

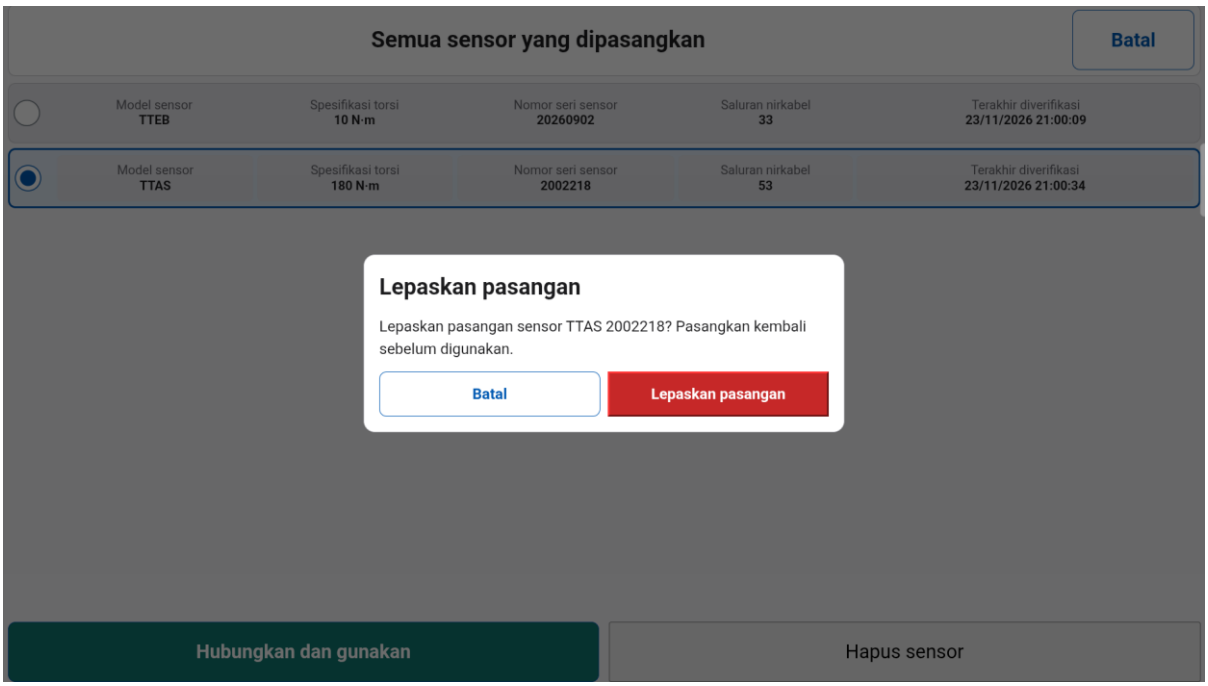


Gambar 10-4 Ponsel: Pop-up Semua sensor yang dipasangkan

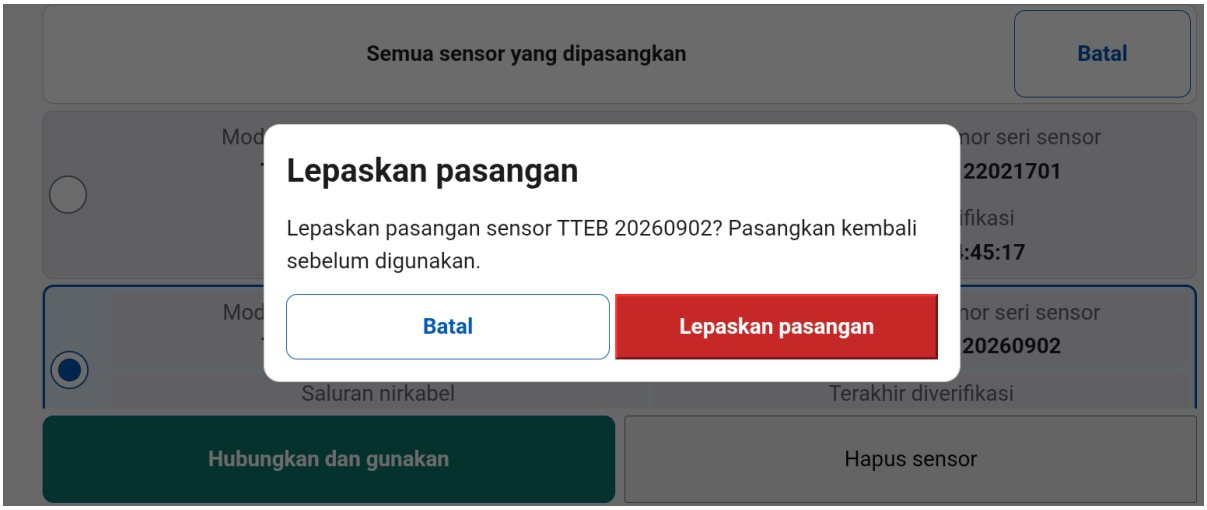
1. Ketuk "Lihat semua sensor" di kanan atas.
2. Pada daftar, ketuk tombol radio bulat di sebelah kiri sensor yang ingin Anda gunakan (diidentifikasi berdasarkan model dan nomor seri).
3. Ketuk "Hubungkan dan gunakan" di kiri bawah: sensor tersebut menjadi sensor yang sedang digunakan, receiver otomatis beralih ke kanal nirkabelnya, dan pop-up menutup.
4. Untuk menghapus, pilih sensor lalu ketuk "Hapus sensor" di kanan bawah. Jendela konfirmasi berjudul "Lepaskan pasangan" menanyakan, misalnya, "Lepaskan pasangan sensor TTES 16909060? Pasangkan kembali sebelum digunakan." (Gambar 10-6). Periksa model dan nomor seri, lalu ketuk "Lepaskan pasangan" untuk menghapus pemasangan, atau "Batal" untuk mempertahankannya.
5. Untuk tidak mengubah apa pun, ketuk "Batal" di kanan atas.

> **Peringatan** Setelah Anda mengetuk "Lepaskan pasangan" pada jendela konfirmasi, data pemasangan sensor tersebut langsung dihapus dan tidak dapat dipulihkan; pasangkan kembali sensor sebelum menggunakannya. Periksa nomor seri sebelum mengonfirmasi. Penghapusan tidak memengaruhi rekaman pengukuran yang sudah disimpan.

Jika data pemasangan sensor berubah saat jendela konfirmasi terbuka (misalnya, sensor dipasangkan kembali), pemasangan tidak dihapus, daftar dimuat ulang, dan "Penyandingan sensor telah berubah. Periksa informasi terbaru sebelum membatalkan penyandingan." ditampilkan. Periksa daftar dan hapus lagi jika masih diperlukan.



Gambar 10-6 Tablet: Jendela konfirmasi "Lepaskan pasangan"



Gambar 10-6 Ponsel: Jendela konfirmasi "Lepaskan pasangan"

10.6 Kolom Informasi Sensor

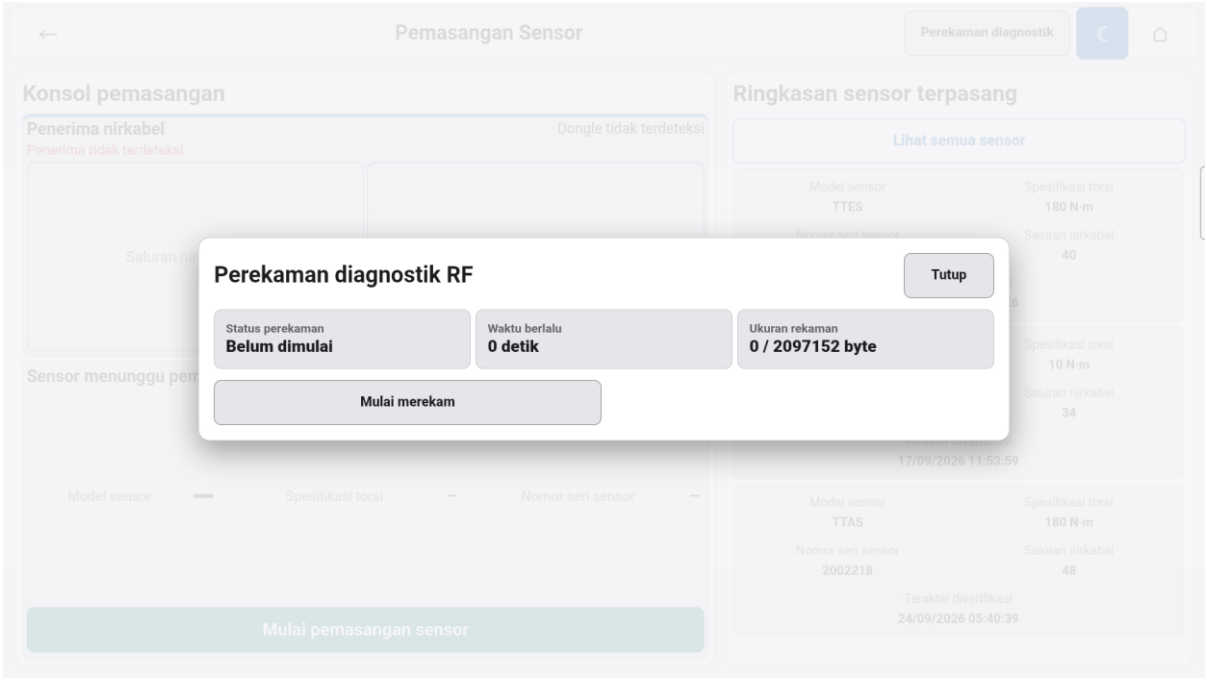
Kolom	Deskripsi
Model sensor	Misalnya TTES, TTAS, TTEB.
Spesifikasi torsi	Torsi skala penuh, ditampilkan dalam satuan torsi global, misalnya 100 N·m.
Nomor seri sensor	Nomor seri desimal, misalnya 16909060; cocokkan dengan label pada badan sensor.

Kolom	Deskripsi
Kanal nirkabel	Kanal yang digunakan saat sensor ini dipasangkan.
Terakhir diverifikasi	Waktu terakhir identitas sensor ini dikonfirmasi; "Belum diverifikasi" ditampilkan jika belum pernah diverifikasi.

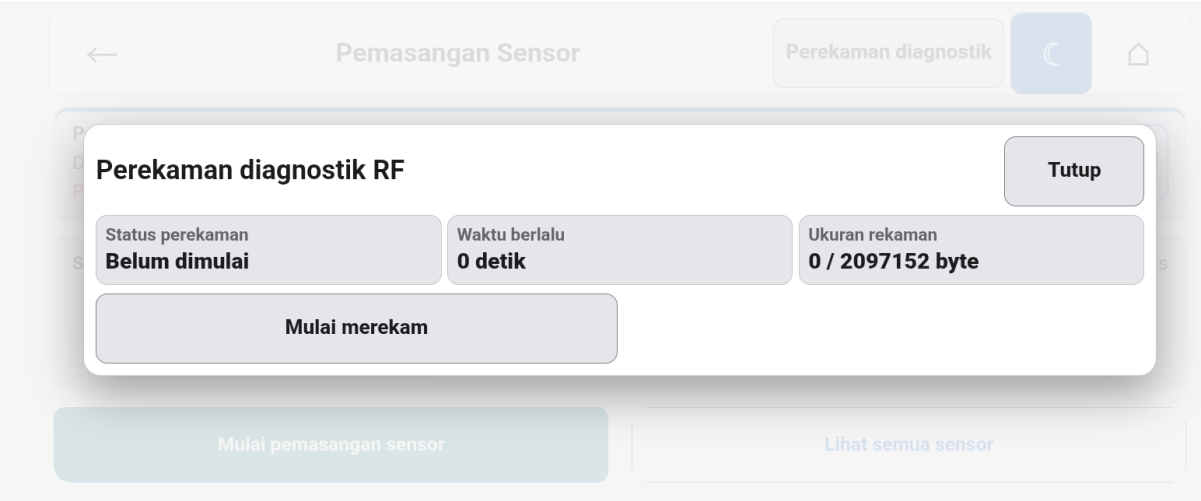
> **Tips** Tingkat baterai sensor tidak ditampilkan pada layar pemasangan; periksa kolom "Baterai" di bagian atas layar kerja.

10.7 Tangkapan Diagnostik RF (Staf Pemeliharaan)

Akun dengan izin diagnostik melihat tombol "Perekaman diagnostik" pada bilah atas layar Pemasangan Sensor, yang digunakan untuk menangkap data komunikasi receiver guna menganalisis masalah. Izin ini tidak termasuk dalam 8 izin Manajemen Pengguna dan tidak dapat diberikan melalui layar; menurut desain program, hanya akun admin yang dibuat otomatis pada peluncuran pertama yang memilikinya. Pengguna biasa tidak melihat tombol ini dan tidak memerlukannya.



Gambar 10-5 Tablet: Jendela tangkapan diagnostik RF



Gambar 10-5 Ponsel: Jendela tangkapan diagnostik RF

Item / tombol	Deskripsi
Status penangkapan	Belum dimulai, Menyiapkan, Menangkap, Menyegel, Siap diekspor, Penangkapan gagal.
Waktu berlalu / Ukuran tertangkap	Batas penangkapan sekitar 5 menit atau 2 MiB (2.097.152 byte), mana yang tercapai lebih dulu.
"Mulai merekam"	Mulai merekam data komunikasi; setelah itu lakukan pengoperasian yang mereproduksi masalah.
"Selesaikan dan arsipkan"	Menghentikan penangkapan dan menyegel data.
"Ekspor file diagnostik"	Mengekspor data yang tersegel ke folder Android, untuk diserahkan kepada pemasok guna dianalisis.
"Hapus rekaman"	Menghapus data yang ditangkap. Menutup jendela tidak menghapus hasil penangkapan.
"Tutup"	Menutup jendela.

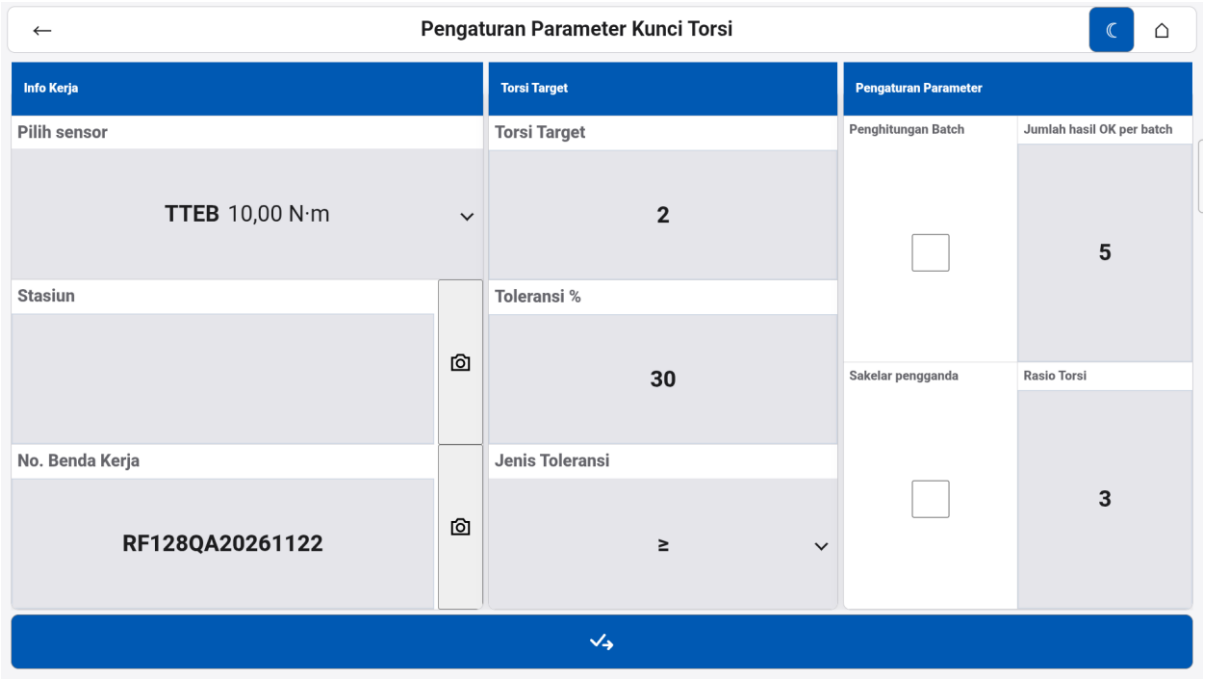
10.8 Pesan Kesalahan Receiver

Pesan di layar	Penyebab dan tindakan
Receiver tidak terdeteksi / Dongle yang disetujui tidak terdeteksi	Tidak dicolokkan atau kontak buruk. Sambungkan kembali receiver, lalu ketuk "Deteksi ulang penerima nirkabel".
Izinkan akses USB / Izin USB ditolak	Izin USB Android tidak diberikan. Cabut dan colokkan kembali receiver, lalu ketuk "OK" pada dialog sistem.
Perangkat USB bukan Dongle yang disetujui	Perangkat yang dicolokkan bukan receiver asli. Gunakan receiver asli.

Pesan di layar	Penyebab dan tindakan
Beberapa Dongle yang disetujui terdeteksi	Dua receiver atau lebih dicolokkan pada saat yang sama. Sisakan hanya satu.
Dongle tidak dapat dibuka / Pembaca Dongle gagal / Driver FTDI tidak ditemukan	Receiver gagal dibuka. Cabut dan colokkan kembali receiver lalu deteksi lagi; jika terus terjadi, ganti adaptor OTG atau receiver.
Perangkat ini tidak mendukung mode USB host, sehingga receiver tidak dapat terhubung.	Perangkat yang menjalankan aplikasi tidak mendukung OTG. Ganti dengan perangkat yang memenuhi spesifikasi.
Waktu koneksi RF habis	Sensor tidak menyala, terlalu jauh, atau kanalnya tidak sesuai. Periksa daya dan kanal sensor, lalu coba lagi.
Selesaikan operasi atau lepas pasangan terlebih dahulu	Kanal atau pemasangan tidak dapat diubah saat pengukuran sedang berlangsung. Keluar dahulu dari layar kerja.
Area sensor yang menunggu menampilkan "Pemasangan gagal"	Receiver dalam kondisi gangguan, sehingga pemasangan tidak dapat diselesaikan. Cabut dan colokkan kembali receiver, lalu deteksi lagi; jika terus terjadi, ganti adaptor OTG atau receiver.
Penyandingan sensor telah berubah. Periksa informasi terbaru sebelum membatalkan penyandingan.	Data pemasangan sensor berubah saat jendela konfirmasi "Lepaskan pasangan" terbuka, sehingga pemasangan tidak dihapus. Periksa daftar yang dimuat ulang dan hapus lagi jika masih diperlukan (Bagian 10.5).

Bab 11 Pengaturan Parameter Kerja (Deskripsi Umum)

Pada menu utama, ketuk mode kerja mana pun (Kunci Torsi, Alat Listrik, Pengukuran Torsi, Torsi & Sudut) dan Anda masuk terlebih dahulu ke layar "Pengaturan Parameter" mode tersebut. Keempat mode memiliki struktur layar yang sama, dibagi menjadi kolom oleh judul biru: "Info Kerja" (dengan urutan "Pilih sensor", "Stasiun", "No. Benda Kerja"), "Torsi Target", dan kolom "Pengaturan Parameter", "Parameter Tugas", atau "Sudut Target" yang khusus untuk tiap mode (Torsi & Sudut memiliki empat kolom). Bab ini menjelaskan kolom yang umum; kolom khusus tiap mode ada di Bab 13–16.



Gambar 11-1 Tablet: Layar pengaturan parameter (Kunci Torsi sebagai contoh)



Gambar 11-1 Ponsel: Layar pengaturan parameter (Kunci Torsi sebagai contoh)

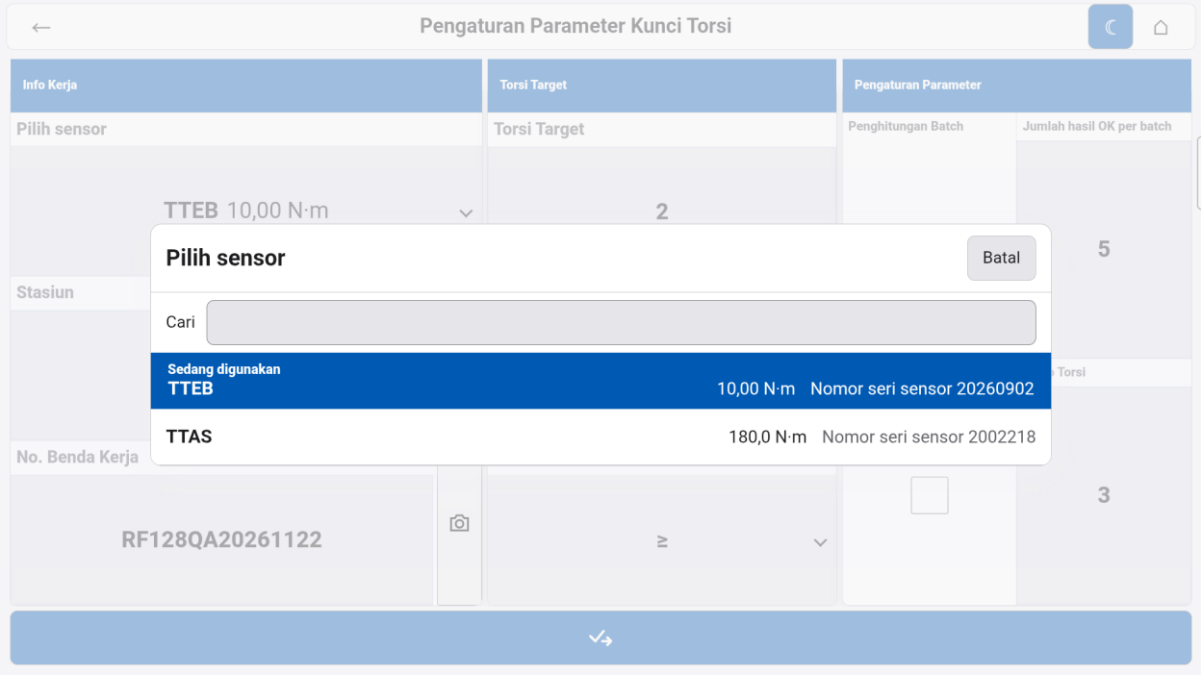
11.1 Kolom Umum

Kolom	Kolom	Deskripsi	Nilai default dan batas
Info Kerja	Pilih sensor	Sensor yang dipasangkan dan digunakan oleh mode ini, menampilkan model dan spesifikasinya. Ketuk untuk membuka pop-up pencarian (bagian 11.2).	Wajib. Jika tidak ada sensor yang dipasangkan, tombol "Pemasangan Sensor" ditampilkan sebagai gantinya.
Info Kerja	Stasiun	Kode stasiun atau lini produksi; dicatat pada setiap rekaman. Ikon kamera di sebelah kanan kolom mengisinya dengan memindai menggunakan kamera dalam aplikasi (Bagian 11.6).	Boleh kosong; maksimal 64 karakter.
Info Kerja	No. Benda Kerja	Nomor benda kerja yang diisi sebelumnya (juga dapat dipindai pada layar kerja). Ikon kamera di sebelah kanan kolom mengisinya dengan memindai menggunakan kamera dalam aplikasi (Bagian 11.6).	Boleh kosong; maksimal 128 karakter; angka nol di depan dipertahankan.

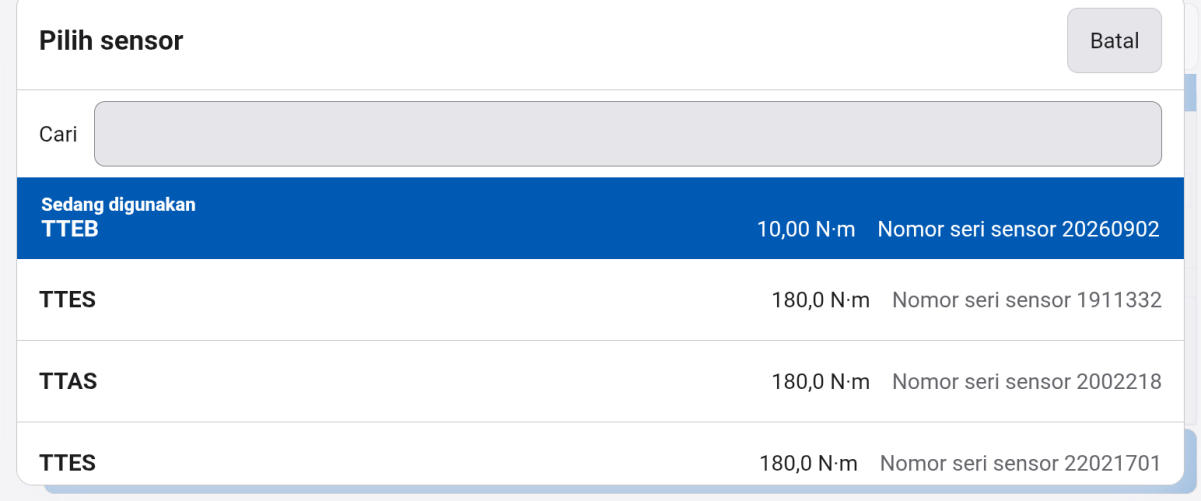
Kolom	Kolom	Deskripsi	Nilai default dan batas
Torsi Target	Torsi Target	Nilai target pengencangan, dalam satuan torsi global.	Harus berada di antara minimum dan maksimum sensor yang dipilih: minimum adalah 10% dari spesifikasi (5%, 0.5 N·m, untuk sensor 10 N·m) dan maksimum adalah 100%; jika pengganda dicentang, keduanya dikalikan dengan rasio torsi. Batas bawah torsi juga tidak boleh di bawah minimum. Kosong pada pengaturan baru, dan dikosongkan saat sensor lain dipilih; masukkan kembali. Saat kolom sedang diedit, rentang yang diizinkan ditampilkan di bagian bawah layar (Bagian 11.7).
Torsi Target	Toleransi %	Penyimpangan torsi yang diizinkan dalam persen.	0 atau lebih dan kurang dari 100; default 10% untuk entri baru.
Torsi Target	Jenis Toleransi	"±" atau "≥": menentukan cara batas bawah dan atas dihitung (bagian 11.3).	Defaultnya "±".
Pengaturan Parameter	Penghitungan Batch	Jika dicentang, benda OK dihitung, dan "Batch Selesai" ditampilkan saat "Jumlah hasil OK per batch" tercapai.	Tidak dicentang secara default.
Pengaturan Parameter	Jumlah OK per batch	Jumlah benda OK yang diperlukan per batch (benda NOK tidak dihitung).	Bilangan bulat positif dari 1 hingga 999, default 1.
Pengaturan Parameter	Sakelar pengganda	Centang jika pengganda torsi digunakan (Alat Listrik tidak memiliki kolom ini).	Tidak dicentang secara default.

Kolom	Kolom	Deskripsi	Nilai default dan batas
Pengaturan Parameter	Rasio Torsi	Rasio torsi pengganda.	Harus lebih besar dari 0 saat pengganda dicentang; default 1.
Pengaturan Parameter	Rasio Gigi	Rasio reduksi sudut pengganda (hanya Pengukuran Torsi dan Torsi & Sudut).	Harus lebih besar dari 0 saat pengganda dicentang; default 1.

11.2 Pilih Sensor



Gambar 11-2 Tablet: Pop-up pencarian Pilih sensor



Gambar 11-2 Ponsel: Pop-up pencarian Pilih sensor

1. Ketuk kolom "Pilih sensor" (menampilkan misalnya "TTES 100.0 N·m").
2. Sensor yang "Sedang digunakan" berada di bagian atas pop-up.
3. Jika ada banyak sensor, masukkan model atau nomor seri pada kolom "Cari" untuk mempersempit daftar.
4. Ketuk sensor yang ingin Anda gunakan; pop-up menutup.
5. **Masukkan kembali torsi target dan periksa torsi dudukan: setelah Anda memilih sensor lain, kolom "Torsi Target" dikosongkan dan harus diisi kembali, dan torsi dudukan pada mode sudut diatur ke 20% dari spesifikasi sensor baru. Memilih sensor yang sama lagi tidak mengubah apa pun. Kolom "Torsi Target" juga kosong jika Anda membuka layar dan sensor yang sedang digunakan bukan sensor yang dipakai saat pengaturan disimpan.**

> **Contoh** TTES 100 N·m sedang digunakan dengan target 50 N·m; setelah Anda memilih TTAS 180 N·m, kolom "Torsi Target" menjadi kosong. Ketuk kolom tersebut, periksa rentang yang ditampilkan di bagian bawah layar (Bagian 11.7), lalu masukkan kembali 50.00.

11.3 Perhitungan Batas Torsi

Jenis Toleransi	Batas spesifikasi bawah	Batas spesifikasi atas
± (rentang toleransi)	Target × (1 − toleransi %)	Target × (1 + toleransi %)
≥ (lebih besar dari atau sama dengan)	Target	Target × (1 + toleransi %)

> **Contoh** Target 50.00 N·m, toleransi 5%:
> "±" → batas bawah 47.50, batas atas 52.50 N·m; hasil ukur 48.72 adalah OK, hasil ukur 54.20 adalah NOK.
> "≥" → batas bawah 50.00, batas atas 52.50 N·m; hasil ukur 48.72 adalah NOK, hasil ukur 51.00 adalah OK.

11.4 Konversi Pengganda Torsi

Setelah "Sakelar pengganda" dicentang, torsi yang digunakan untuk tampilan dan penilaian = torsi sensor × rasio torsi; sudut = sudut sensor ÷ rasio gigi.

> **Contoh** Rasio torsi 4, rasio gigi 4: sensor mengukur 12.5 N·m dan berputar 360° → sisi keluaran ditampilkan sebagai 50.00 N·m, 90.0°.

11.5 Menyimpan dan Masuk ke Pekerjaan

Tombol panjang di bagian bawah layar hanya memiliki ikon tanda centang dan panah tanpa teks; nama aksesibilitasnya adalah "Simpan & Terapkan → Pekerjaan", dan manual ini memakai nama tersebut:

1. Pastikan semua nilai kolom dan satuan sudah benar.
2. Ketuk tombol panjang di bagian bawah.
3. Setelah validasi berhasil, pengaturan disimpan otomatis dan layar kerja terbuka; pengukuran dimulai otomatis, dan tidak ada tombol mulai terpisah.
4. Jika validasi gagal, tombol menampilkan teks merah "Gagal memuat atau menyimpan pengaturan" (jika tidak ada receiver yang dicolokkan, tombol menampilkan "Penerima tidak terdeteksi"); perbaiki kolom yang di luar rentang atau kosong, lalu ketuk lagi. Jika tidak ada sensor yang dipasangkan, tombol tidak dapat diketuk; setelah terjadi kesalahan sensor, tombol menampilkan tautan "Pemasangan Sensor" sebagai gantinya.

Alasan umum tidak dapat disimpan	Cara memperbaiki
Torsi target di bawah minimum (10% dari spesifikasi, 5% untuk sensor 10 N·m, × rasio torsi) atau di atas spesifikasi × rasio torsi	Sesuaikan torsi target, atau pilih sensor dengan spesifikasi yang sesuai.
Batas bawah torsi akan berada di bawah 10% dari spesifikasi (layar menampilkan "Torsi target minimal … (di bawah nilai ini, batas bawah jatuh di bawah ambang pengukuran sensor 10%)" dan kolom Torsi Target berubah merah)	Naikkan torsi target hingga minimal sesuai nilai yang ditampilkan (dengan "±", Toleransi % yang lebih kecil juga menurunkan minimum tersebut), atau pilih sensor dengan spesifikasi yang lebih rendah.
Torsi Target kosong (pengaturan baru, atau sensor diganti)	Ketuk kolom "Torsi Target", baca rentang yang diizinkan di bagian bawah layar, lalu masukkan nilai di dalam rentang itu (Bagian 11.7).
Bagian bawah layar menampilkan "Tidak ada torsi target yang tersedia. Periksa toleransi, pengali, dan satuan."	Dengan toleransi, pengganda, dan satuan saat ini, tidak ada nilai target yang dapat disimpan. Kurangi "Toleransi %", periksa rasio torsi, atau pilih sensor dengan spesifikasi yang sesuai.
Toleransi % kosong, negatif, atau ≥ 100	Masukkan nilai antara 0 dan 99.99.
Jumlah OK per batch adalah 0, desimal, kosong, atau di atas 999	Masukkan bilangan bulat positif dari 1 hingga 999.
Pengganda dicentang tetapi rasio torsi / rasio gigi adalah 0	Masukkan nilai yang lebih besar dari 0.

Alasan umum tidak dapat disimpan	Cara memperbaiki
Sudut target tidak berada dalam 1° dan maksimum, yaitu yang lebih kecil antara 360° dan 3276.7 ÷ rasio gigi	Masukkan sudut dari 1 hingga maksimum (paling besar 360).
Tidak ada sensor yang dipasangkan	Selesaikan dahulu pemasangan pada layar Pemasangan Sensor (tombol berubah menjadi "Pemasangan Sensor").
Pengguna tidak memiliki izin "Pengaturan Parameter"	Hubungi administrator untuk otorisasi.

11.6 Pemindaian Barcode dengan Kamera

Kolom "Stasiun" dan "No. Benda Kerja" pada layar pengaturan parameter keempat mode, serta kolom "No. Benda Kerja" yang dapat diedit pada layar kerja, masing-masing memiliki ikon kamera di sebelah kanan (Gambar 11-1). Ikon ini memindai barcode satu dimensi atau dua dimensi dengan kamera dalam aplikasi, sehingga pemindai barcode eksternal tidak diperlukan.

1. Ketuk ikon kamera di sebelah kanan kolom (nama aksesibilitasnya adalah "Pindai" ditambah nama kolom). Pada pertama kali, Android meminta izin kamera (Bagian 3.4). Jika izin tidak diberikan atau perangkat tidak memiliki kamera yang dapat digunakan, layar menampilkan "Izin kamera tidak diberikan. Batalkan dan masukkan nilai secara manual." atau "Pemindaian tidak tersedia di lingkungan ini. Harap masukkan nilai secara manual."; batalkan dan masukkan nilai secara manual.
2. Letakkan barcode dalam bidang pandang kamera (kamera belakang). Layar menampilkan petunjuk "Letakkan barcode dalam bidang pandang kamera." dan menampilkan "Mengenali..." selama pengenalan. Setelah kode terbaca, kamera berhenti terlebih dahulu dan string mentah hasil pindai ditampilkan.
3. Setelah memastikan isinya benar, ketuk "Terapkan" untuk mengisi kolom yang baru Anda ketuk; jika isinya salah, ketuk "Pindai ulang". Mengetuk "Batal", menekan Kembali, atau berpindah halaman membiarkan nilai asli kolom tidak berubah.
4. Pemindaian tidak menyimpan pengaturan secara otomatis dan tidak memulai atau menghentikan pengukuran: pengaturan parameter tetap harus disimpan dengan tombol di bagian bawah sebagaimana dijelaskan pada Bagian 11.5, dan nomor benda kerja pada layar kerja tetap memakai sinkronisasi benda berikutnya yang sudah ada.

Isi hasil pindai selalu diperlakukan sebagai teks biasa: angka nol di depan dipertahankan, dan URL atau isi mirip HTML tidak pernah dibuka atau dijalankan. Jika isinya kosong, mengandung karakter kontrol, formatnya tidak dikenali, atau melebihi batas panjang kolom (Stasiun 64, nomor benda kerja pada pengaturan parameter 128, nomor benda kerja pada layar kerja 64 karakter), layar menampilkan "Isi kosong, mengandung karakter kontrol, atau melebihi panjang kolom sehingga tidak dapat diterapkan."; isi tidak dapat diterapkan dan tidak dipotong. Jika nilai kolom berubah selama pratinjau, nilai tersebut

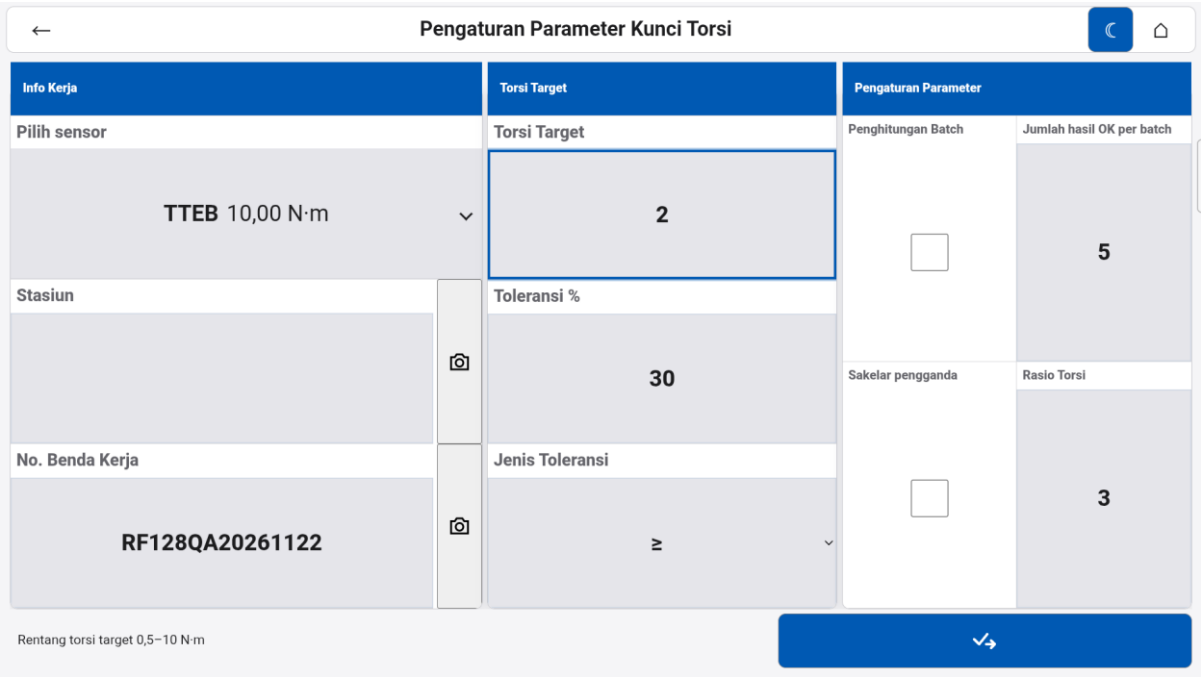
tidak ditimpa, dan layar menampilkan "Kolom asli telah berubah dan tidak ditimpa; harap pindai lagi." Versi ini tidak menyimpan foto pindai atau riwayat pengenalan, dan tidak mengunggah gambar.

Jika aplikasi berpindah ke latar belakang selama pemindaian, pemindaian dibatalkan secara otomatis; selama pembatalan, layar menampilkan "Menutup kamera..." sambil menunggu kamera tertutup, dan pemindaian lain tidak dapat dimulai selama itu. Jika pelepasan kamera tidak dapat dipastikan, layar menampilkan "Tidak dapat memastikan bahwa kamera telah dilepaskan. Harap buka kembali aplikasi." dan tidak ada hasil pindai yang diterima.

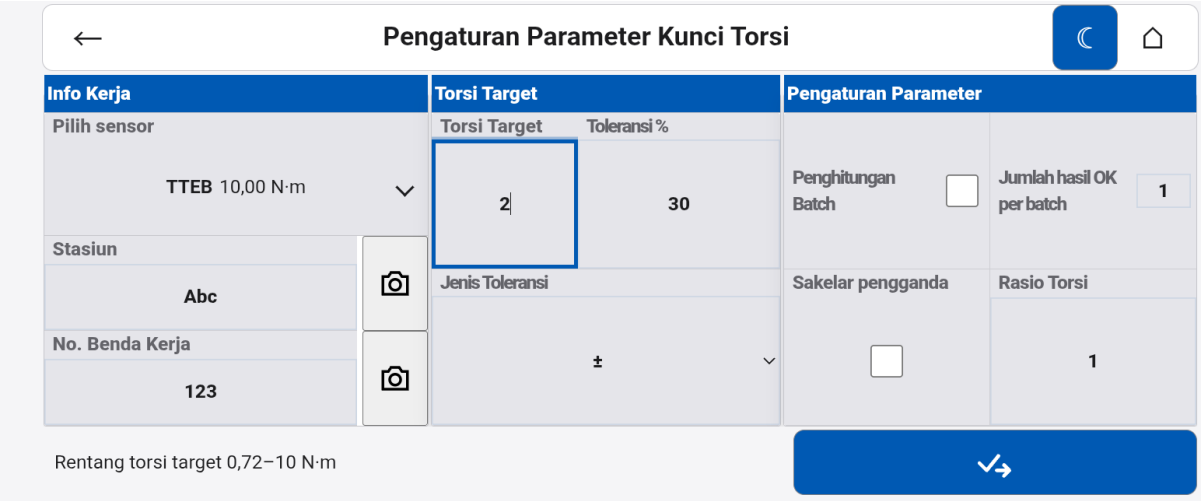
> **Tips** Program mencantumkan 13 format barcode: Code 128, Code 39, Code 93, EAN-8, EAN-13, UPC-A, UPC-E, ITF, Codabar, QR Code, Data Matrix, PDF417, dan Aztec. Ini adalah cakupan yang didukung program; ini tidak berarti bahwa tingkat keberhasilan pengenalan setiap format telah diverifikasi pada perangkat nyata. Di lokasi, pastikan dahulu dengan barcode uji bahwa barcode dapat dibaca.

11.7 Petunjuk Rentang Torsi Target

Petunjuk ini menunjukkan nilai torsi target mana yang dapat disimpan untuk sensor yang dipilih, sehingga Anda tidak perlu menghitung sendiri nilai minimumnya. Petunjuk muncul pada layar pengaturan parameter keempat mode, di sebelah kiri baris bawah, hanya saat kursor berada di kolom "Torsi Target" (Gambar 11-3); tombol simpan bergeser ke kanan untuk memberi ruang. Saat Anda meninggalkan kolom, petunjuk menghilang. Petunjuk tidak ditampilkan pada editor langkah Pekerjaan Batch.



Gambar 11-3 Tablet: Petunjuk rentang torsi target saat kolom "Torsi Target" sedang diedit



Gambar 11-3 Ponsel: Petunjuk rentang torsi target saat kolom "Torsi Target" sedang diedit

Petunjuk menampilkan "Rentang torsi target" diikuti nilai terendah, nilai tertinggi, dan satuan torsi:

- Nilai tertinggi adalah spesifikasi sensor, dikalikan dengan rasio torsi jika pengganda dicentang.
- Nilai terendah adalah minimum sensor (10% dari spesifikasi, 5% untuk sensor 10 N·m, dikalikan dengan rasio torsi jika pengganda dicentang). Dengan Jenis Toleransi "±", nilai ini dinaikkan agar batas bawah torsi tidak turun di bawah minimum tersebut: nilai terendah = minimum ÷ (1 − Toleransi %).
- Rentang mengikuti toleransi, pengganda, rasio torsi, dan satuan torsi, dan diperbarui saat Anda mengubahnya. Nilai dibulatkan ke arah dalam sesuai jumlah desimal satuan yang ditampilkan (nilai terendah dibulatkan ke atas dan nilai tertinggi dibulatkan ke bawah).

> **Contoh** Sensor 100 N·m, Toleransi 10%, Jenis Toleransi "±", pengganda tidak dicentang: minimumnya 10 N·m, sehingga nilai terendah adalah 10 ÷ (1 − 0,10) = 11,11..., dibulatkan ke atas menjadi 11.12 N·m; nilai tertinggi adalah 100 N·m.

1. Pilih sensor.
2. Masukkan "Toleransi %" dan pilih "Jenis Toleransi".
3. Ketuk kolom "Torsi Target" dan baca rentang di bagian bawah layar.
4. Masukkan nilai di dalam rentang, lalu simpan seperti dijelaskan di Bagian 11.5.

Tempat yang sama dapat menampilkan hal berikut:

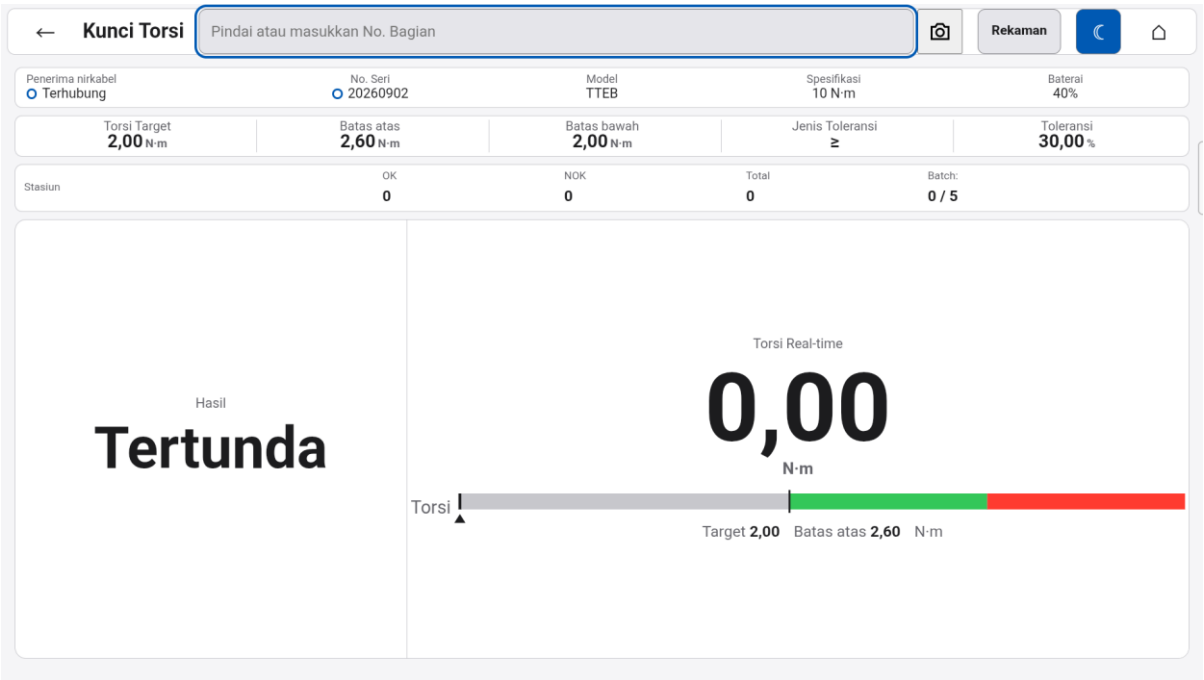
Ditampilkan	Arti	Tindakan
Rentang torsi target …	Nilai yang dapat disimpan.	Masukkan nilai di dalam rentang.
Satu baris tambahan di atas rentang: "Torsi Target", nilai tepat, dan satuan	Nilai yang ditampilkan di kolom telah dibulatkan dan tampak berada di luar rentang, tetapi nilai tepat pada baris ini tetap dapat disimpan.	Tidak perlu tindakan.
Tidak ada torsi target yang tersedia. Periksa toleransi, pengali, dan satuan.	Tidak ada nilai yang dapat disimpan dengan pengaturan saat ini.	Kurangi toleransi, atau periksa rasio torsi dan satuan.
Mulai pemasangan sensor	Sensor yang dipilih tidak ada dalam daftar sensor terpasang.	Pasangkan sensor terlebih dahulu (Bab 10).

Dengan keyboard eksternal, tombol ↑ dan ↓ di kolom "Torsi Target" mengubah nilai dengan langkah 1 dan berhenti di ujung rentang. Jika kolom kosong, penekanan pertama memasukkan nilai terendah rentang. Jika tidak ada rentang yang tersedia, tombol tidak berpengaruh.

> **Tips** Petunjuk ini hanya alat bantu; nilai diperiksa lagi saat Anda menyimpan (Bagian 11.5).

Bab 12 Layar Kerja: Deskripsi Umum

Setelah Anda mengetuk "Simpan & Terapkan → Pekerjaan" pada layar parameter, layar kerja terbuka. Layar kerja keempat mode memakai komponen tata letak yang sama; bab ini terlebih dahulu menjelaskan bagian yang umum.



Gambar 12-1 Tablet: Layar kerja (Kunci Torsi, tata letak diperluas untuk layar besar)

12.1 Area Layar

Area	Rincian	Deskripsi
Bilah atas	←, nama mode, nomor benda kerja, Rekaman, ☾, ☖	Lihat bagian 4.1.
Bilah status perangkat	Receiver, No. Seri, Model, Spesifikasi, Baterai	Receiver "Terhubung" / "Terputus"; titik sebelum nomor seri menunjukkan tautan sensor; nilai baterai "—" berarti tingkat baterai belum diterima.

Area	Rincian	Deskripsi
Kartu hasil	Hasil, pembacaan utama, indikator progres	Warna latar: hijau untuk OK, merah untuk NOK, abu-abu untuk tertunda. Selama pengukuran, pembacaan utama adalah "Torsi Real-time" ("Torsi Maksimum" untuk Pengukuran Torsi); setelah hasil keluar, pembacaan utama adalah "Torsi Maksimum", yaitu torsi puncak yang disimpan untuk hasil tersebut. Indikator progres dijelaskan di Bagian 12.9.
Kartu samping	Pembacaan khusus mode di sebelah kanan kartu hasil	Hanya Alat Listrik, Pengukuran Torsi, dan Torsi & Sudut (Bab 14–16); Kunci Torsi tidak memilikinya.
Area statistik	Stasiun, OK, NOK, Total, Batch	OK/NOK adalah jumlah untuk batch saat ini; "Batch: 1 / 5" berarti 1 benda selesai, target 5 benda.
Strip spesifikasi	Torsi Target, Batas atas, Batas bawah, Jenis Toleransi, Toleransi (mode sudut juga menampilkan Sudut Target)	Kondisi penilaian yang dipakai untuk pekerjaan saat ini.
Baris tindakan (bawah)	"Kurva Data"	Hanya ditampilkan setelah hasil NOK (Bagian 12.10).

12.2 Status Hasil

Ditampilkan	Arti
Tertunda	Satu siklus lengkap pemberian gaya dan pelepasan belum selesai.
OK (hijau)	Hasil ini berada dalam rentang spesifikasi dan telah disimpan otomatis.
NOK (merah)	Hasil ini berada di luar rentang spesifikasi dan telah disimpan otomatis; tidak dihitung dalam jumlah OK batch. Tombol "Kurva Data" muncul agar Anda dapat memeriksa kurva hasil ini (Bagian 12.10).
Kondisi tidak terpenuhi	Kondisi untuk penilaian yang valid tidak tercapai (misalnya, Pengukuran Torsi tidak mencapai sudut target). Tidak ada OK/NOK yang dihasilkan dan tidak ada yang dihitung dalam statistik; ulangi pekerjaan.

Ditampilkan	Arti
Terputus	Tautan sensor atau receiver terputus; pembacaan menampilkan "--".
Rehit	Hanya muncul pada rekaman dari versi sebelumnya; pengukuran baru pada versi ini tidak menghasilkannya.

Tips Menurut desain program, tidak ada bunyi bip untuk hasil OK dan dua bip pendek untuk NOK; bunyi bip belum diverifikasi secara fisik.

12.3 Langkah Pengoperasian Standar

1. Saat masuk ke layar kerja, periksa dahulu bahwa "Receiver: Terhubung" ditampilkan, model dan nomor seri sudah benar, dan baterai mencukupi.
2. Periksa bahwa torsi target dan batas atas/bawah pada strip spesifikasi sesuai dengan instruksi kerja.
3. Pindai barcode benda kerja dengan pemindai barcode (atau ketuk kolom No. Benda Kerja dan ketik), lalu periksa bahwa isi kolom sudah benar.
4. Kencangkan sesuai prosedur keselamatan, lalu lepaskan alat sepenuhnya setelah selesai. Pengukuran baru dimulai setelah torsi mencapai 10% dari spesifikasi sensor (dikalikan rasio torsi; 5% untuk sensor 10 N·m); pembacaan di bawah itu tidak dinilai, tidak direkam, dan tidak dikirim ke PLC.
5. Perhatikan penunjuk pada indikator progres saat mengencangkan, dan tunggu kartu hasil menampilkan OK atau NOK. Setelah OK, nomor benda kerja dikosongkan otomatis, siap untuk benda berikutnya; setelah NOK, nomor benda kerja dipertahankan agar pengerjaan ulang lebih mudah, dan Anda dapat mengetuk "Kurva Data" untuk memeriksa kurva.
6. Setelah semuanya selesai, tanpa ada gaya yang diberikan, ketuk "←" atau "⌂" untuk meninggalkan layar kerja.

Contoh Target 50 N·m ±5%, jumlah OK per batch 5:
Pindai WP-0001 → kencangkan hingga 49.0 N·m dan lepaskan → OK ditampilkan, Batch 1 / 5, dan kolom benda kerja dikosongkan.
Pindai WP-0002 → kencangkan hingga 54.2 N·m dan lepaskan → NOK ditampilkan, Batch tetap 1 / 5, dan WP-0002 tetap berada di kolom benda kerja untuk pengerjaan ulang.

12.4 Nomor Benda Kerja dan Pemindai Barcode

Situasi	Penanganan kolom No. Benda Kerja
Mode tunggal, hasil OK	Dikosongkan otomatis agar benda berikutnya dapat dipindai; rekaman yang tersimpan mempertahankan nomor aslinya.
Hasil NOK atau Kondisi tidak terpenuhi	Tidak dikosongkan, agar benda yang sama dapat dikerjakan ulang.
Pekerjaan Batch, OK pada langkah perantara	Dipertahankan; langkah-langkah berikutnya milik benda yang sama.
Seluruh pekerjaan batch selesai	Dikosongkan sebelum putaran berikutnya dimulai.
Barcode benda berikutnya sudah dipindai	Tidak dikosongkan oleh hasil benda sebelumnya, tetapi tetap periksa isi kolom.

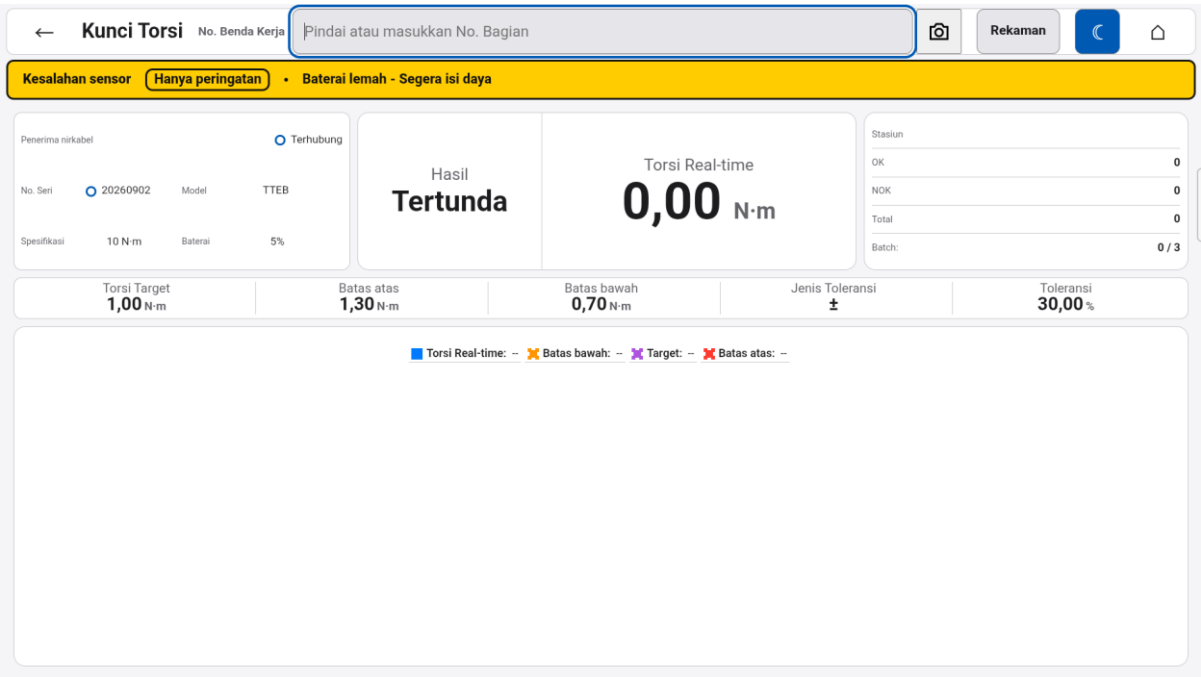
Layar kerja yang dapat diedit (baris atas) juga memiliki ikon kamera di sebelah kanan kotak input "No. Benda Kerja"; pengoperasian dan cara penerapan hasilnya sama seperti pada Bagian 11.6. Setelah diterapkan, sinkronisasi benda berikutnya yang sudah ada dan dipakai untuk input pemindai barcode tetap berlanjut, dan tidak ada pengukuran yang dimulai atau dihentikan secara otomatis.

> **Tips** Angka nol di depan pada barcode dipertahankan (000123 tidak menjadi 123). Kolom pada layar kerja menampung maksimal 64 karakter; gunakan barcode dengan panjang dalam batas ini.

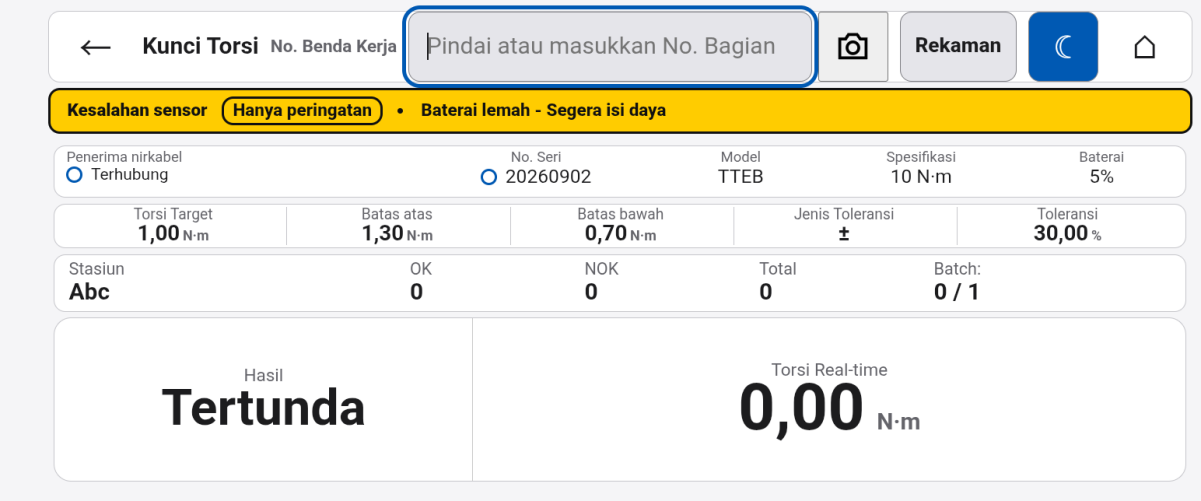
12.5 Batch Selesai

Jika "Penghitungan Batch" dicentang pada pengaturan parameter, begitu jumlah benda OK mencapai "Jumlah hasil OK per batch", "Batch Selesai" layar penuh berwarna hijau ditampilkan selama sekitar 1 detik. Statistik OK/NOK dan progres kemudian diatur ulang ke nol; pengukuran tidak terhenti, sehingga Anda dapat langsung melanjutkan dengan batch berikutnya.

12.6 Baterai Lemah dan Kesalahan Sensor



Gambar 12-2 Tablet: Peringatan baterai lemah (hanya peringatan; pekerjaan tidak terhenti)



Gambar 12-2 Ponsel: Peringatan baterai lemah (hanya peringatan; pekerjaan tidak terhenti)

Jika sensor melaporkan kesalahan, spanduk "Kesalahan sensor" muncul di bagian atas layar:

- Kuning "Hanya peringatan" (baterai lemah, 5.000 siklus tercapai): pekerjaan dapat dilanjutkan, tetapi tangani sesegera mungkin.
- Merah "Pekerjaan dihentikan" (torsi berlebih, drift nol, kerusakan perangkat keras): pekerjaan diblokir dan dialog "Kesalahan sensor" muncul; ketuk "Buka pemasangan sensor" untuk menanganinya.

Untuk kode kesalahan dan cara penanganannya, lihat Bab 20.

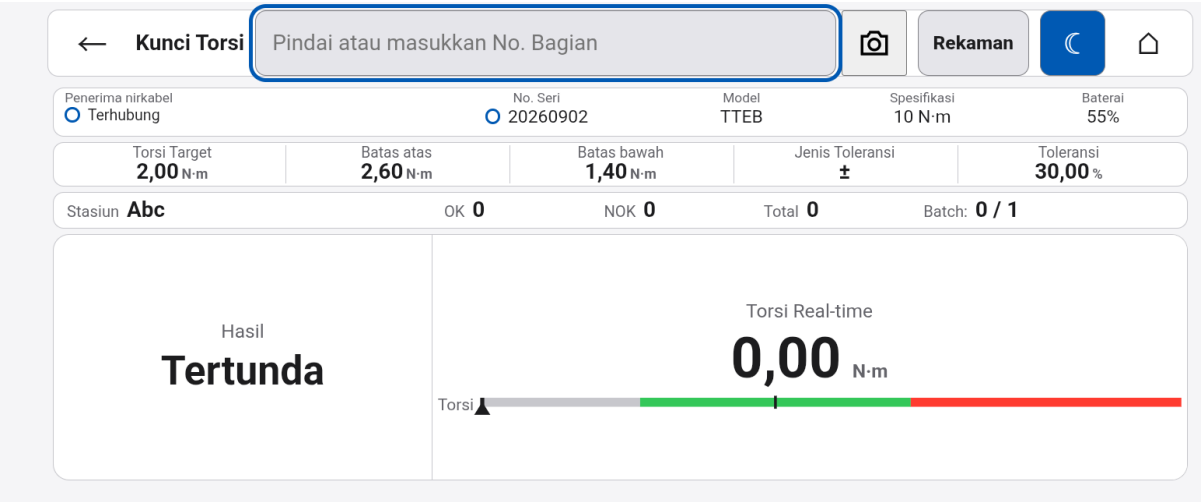
12.7 Tombol dan Pesan Lainnya

Ditampilkan	Kapan muncul	Tindakan
"Simpan hasil" / "Buang hasil"	Muncul setelah setiap pengukuran jika pekerjaan diatur untuk konfirmasi manual. Layar parameter pada versi ini tidak memiliki sakelar untuk itu dan defaultnya adalah penyimpanan otomatis, sehingga tidak muncul pada pekerjaan normal.	Ketuk "Simpan hasil" jika hasilnya valid, atau "Buang hasil" jika tidak. Pengukuran berikutnya tidak dapat dimulai sebelum salah satunya dilakukan. Kedua tombol berada di baris tindakan di bagian bawah layar.
"Hanya operator yang melakukan pengukuran yang dapat melihat kurva."	Ditampilkan sebagai pengganti "Kurva Data" untuk hasil NOK yang menunggu konfirmasi manual, jika pengguna lain telah login sejak pengukuran dilakukan (Bagian 12.10).	Simpan atau buang hasil seperti biasa, atau minta pengguna yang melakukan pengukuran untuk login guna melihat kurva.
"Dikonfirmasi — menyimpan…"	"Simpan hasil" telah diketuk dan sistem sedang menulis rekaman.	Tunggu sebentar; pengukuran berikutnya tidak dimulai hingga penyimpanan selesai.
"Gagal menyimpan. Pengukuran asli tetap tersimpan."	Penulisan rekaman gagal; hasil tidak dibuang atau dinilai ulang secara otomatis.	Tetap di layar dan tunggu sistem mencoba lagi; jika terus muncul, catat pesan di layar dan hubungi pemasok.
"Baca ulang konfirmasi"	Pembacaan hasil yang menunggu konfirmasi gagal (misalnya, komunikasi terputus sebentar).	Ketuk tombol ini untuk membaca lagi; tidak ada pengukuran baru yang dimulai hingga pembacaan berhasil.
"Kesalahan" + "Coba hentikan lagi"	Perintah untuk menghentikan pengukuran belum dikonfirmasi selesai.	Hentikan dahulu pemberian gaya dan ketuk "Coba hentikan lagi" hingga pesan hilang, lalu keluar atau lanjutkan.
Tidak dapat menerima data pengukuran - mulai ulang pekerjaan	Aliran data tidak normal.	Keluar dari layar kerja dan masuk lagi.
Tidak dapat memulai pengukuran	Receiver atau sensor belum siap.	Buka pemasangan sensor, periksa statusnya, lalu coba lagi.
Sesi berakhir - login kembali	Akun dinonaktifkan atau sesi telah berakhir.	Buka kembali TMS dan login.

Ditampilkan	Kapan muncul	Tindakan
Nomor benda kerja tidak tersimpan	Pembaruan nomor benda kerja gagal.	Masukkan nomor benda kerja sekali lagi.
Perbesar jendela.	Jendela lebih sempit dari 320 atau lebih pendek dari 360 (piksel CSS), misalnya pada layar terbagi atau jendela mengambang yang sangat kecil.	Perbesar jendela atau keluar dari layar terbagi; pembacaan hasil ukur tetap ditampilkan.

12.8 Tata Letak Kerja pada Layar Lebih Kecil

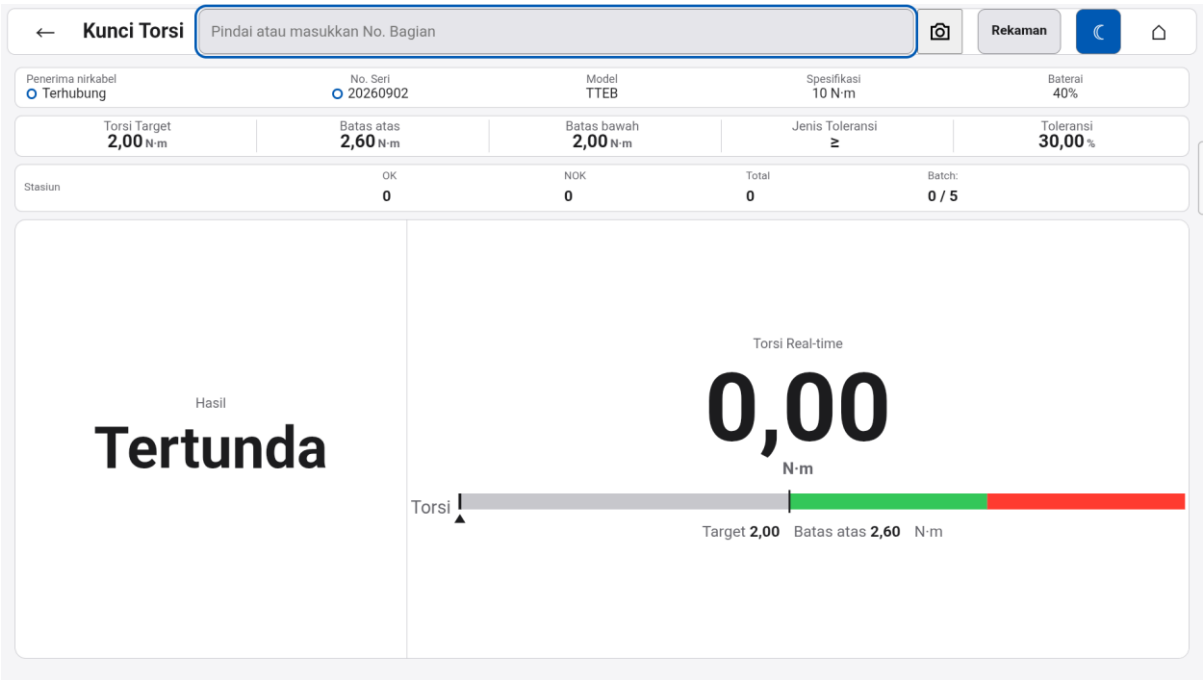
Jika lebar di bawah 1200 atau tinggi di bawah 600, informasi disusun lebih ringkas dan indikator progres hanya menampilkan bilah, tanpa nilai batas. Pada jendela potret atau sempit (misalnya layar terbagi), layar kerja memakai tata letak satu kolom bertumpuk tanpa indikator progres; saat Anda keluar dari layar kerja lalu kembali, jumlah OK/NOK, progres batch, dan nomor benda kerja tetap dipertahankan. Kurva selalu disimpan dan dapat dilihat pada detail rekaman.



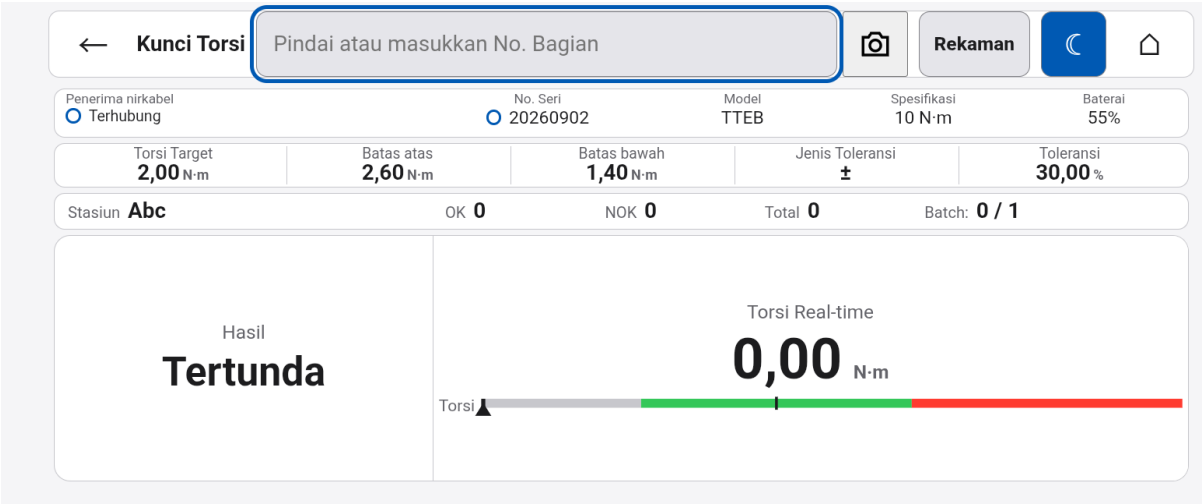
Gambar 12-3 Ponsel: Layar kerja dalam tata letak lanskap normal (915×412)

12.9 Indikator Progres

Indikator progres menunjukkan secara sekilas posisi nilai saat ini terhadap batas bawah, target, dan batas atas, sehingga operator dapat melihat seberapa dekat pengencangan dengan rentang OK tanpa membaca angka. Indikator ini berada di dalam kartu hasil, di bawah pembacaan utama, pada layar kerja keempat mode (Gambar 12-4). Layar kerja batch tidak memilikinya.



Gambar 12-4 Tablet: Indikator progres pada layar kerja Kunci Torsi



Gambar 12-4 Ponsel: Indikator progres pada layar kerja Kunci Torsi

Elemen	Arti
Judul "Torsi" atau "Sudut"	Besaran yang ditampilkan indikator.
Zona abu-abu (kiri)	Di bawah batas bawah.
Zona hijau (tengah)	Rentang OK.
Zona merah (kanan)	Di atas batas atas.
Garis vertikal	Nilai target.
Penunjuk ▲	Nilai saat ini. Penunjuk bergerak mengikuti perubahan nilai; nilai di luar skala membuat penunjuk tetap di ujung. Penunjuk tidak ditampilkan jika sensor terputus atau belum ada nilai.
"Batas bawah", "Target", "Batas atas", dan satuan (hanya tablet)	Nilai ketiga posisi tersebut. Pada ponsel hanya bilah yang ditampilkan; baca nilainya pada strip spesifikasi.

Skala selalu berjalan dari kecil di kiri ke besar di kanan, juga pada antarmuka bahasa Arab. Ujung kiri skala adalah setengah dari batas bawah.

Setiap mode menampilkan satu indikator:

Mode	Indikator	Nilai penunjuk
Kunci Torsi	Torsi	Torsi puncak siklus saat ini; setelah hasil keluar, torsi maksimum
Alat Listrik	Torsi	Torsi real-time; setelah hasil keluar, torsi maksimum
Pengukuran Torsi	Torsi	Torsi puncak siklus saat ini; setelah hasil keluar, torsi maksimum
Torsi & Sudut, mode "Sudut Real-time"	Sudut	Sudut real-time; setelah hasil keluar, sudut akhir
Torsi & Sudut, mode "Torsi Real-time"	Torsi	Torsi puncak siklus saat ini; setelah hasil keluar, torsi maksimum

Zona mengikuti kondisi penilaian: dengan Jenis Toleransi "±", zona hijau membentang dari batas bawah hingga batas atas, dan dengan "≥" dari target hingga batas atas. Pada indikator sudut, dengan penilaian "≥" zona hijau membentang dari sudut target hingga ujung kanan, dan dengan "≤" dari ujung kiri hingga sudut target.

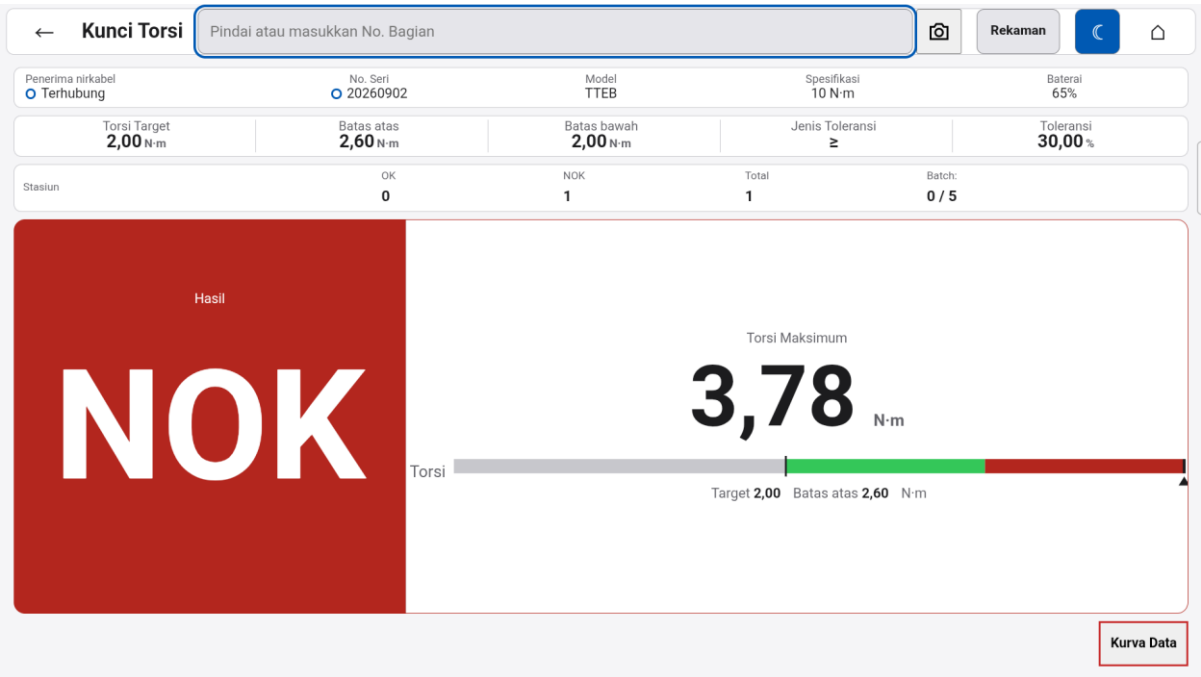
1. Sebelum mengencangkan, pastikan zona hijau sesuai dengan instruksi kerja (bandingkan dengan strip spesifikasi).
2. Saat mengencangkan, perhatikan penunjuk bergerak menuju garis target.
3. Penunjuk di zona hijau berarti berada dalam rentang OK; penunjuk di zona merah berarti batas atas telah terlampaui.

Batasan:

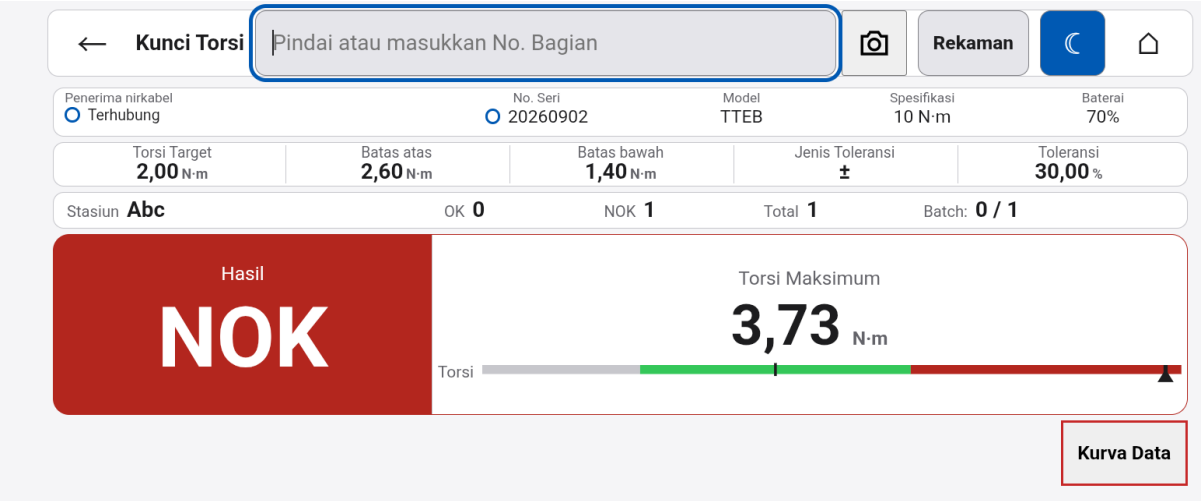
- Indikator ini adalah alat bantu visual. Hasil OK/NOK ditentukan oleh aturan penilaian (Lampiran A), bukan oleh indikator. Pada Pengukuran Torsi, hasil dinilai dari torsi titik sudut, sedangkan indikator menampilkan torsi puncak.
- Indikator tidak ditampilkan pada jendela potret atau sempit (tata letak bertumpuk), jika ukuran font sistem begitu besar sehingga kartu tidak memiliki ruang untuknya, atau, pada layar ponsel yang pendek, setelah hasil yang juga menampilkan sudut akhir atau mode.
- Pembaca layar tidak membacakan indikator ini.

12.10 Diagnosis Kurva NOK ("Kurva Data")

Setelah hasil NOK, Anda dapat membuka kurva torsi (dan sudut) pengencangan tersebut langsung di layar kerja untuk melihat mengapa gagal, tanpa meninggalkan pekerjaan dan mencari di rekaman. Pada layar kerja Kunci Torsi, Alat Listrik, Pengukuran Torsi, dan Torsi & Sudut, tombol "Kurva Data" berbingkai merah, selebar baris tindakan, muncul di bagian bawah layar saat hasilnya NOK (Gambar 12-5). Tombol ini tidak muncul untuk OK, "Tertunda", atau "Kondisi tidak terpenuhi", dan layar kerja batch tidak memilikinya.

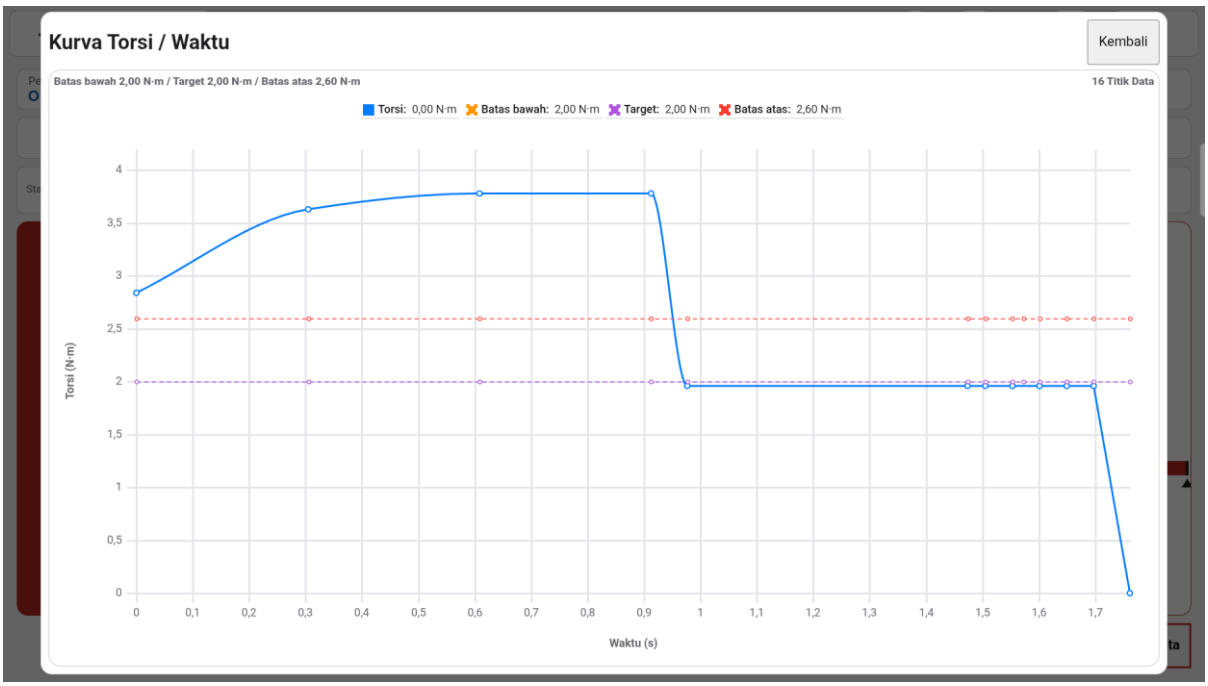


Gambar 12-5 Tablet: Hasil NOK dengan tombol "Kurva Data"

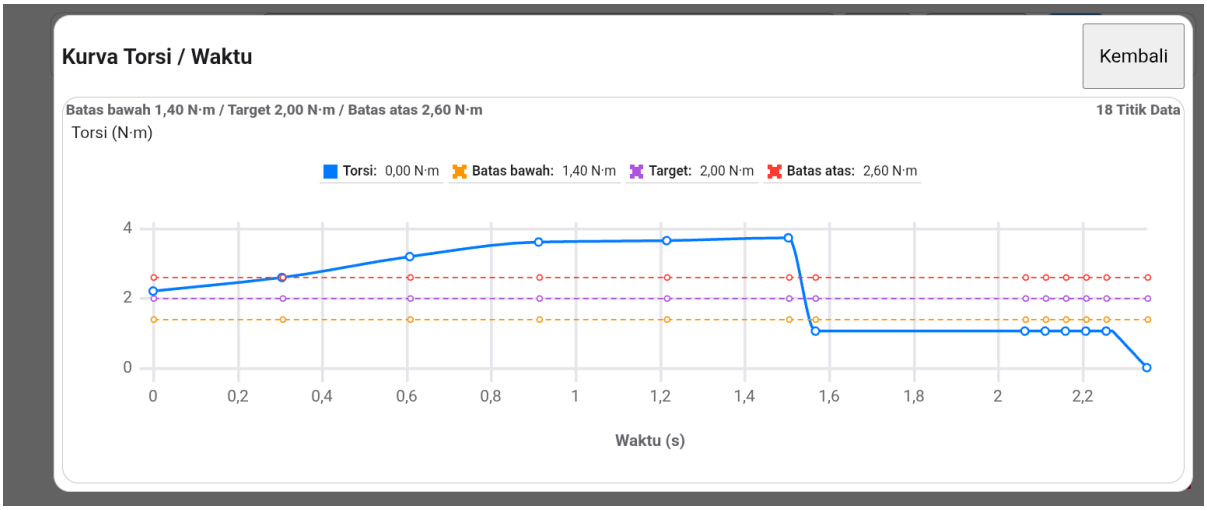


Gambar 12-5 Ponsel: Hasil NOK dengan tombol "Kurva Data"

1. Tunggu hasil NOK dan lepaskan alat sepenuhnya.
2. Ketuk "Kurva Data". Sebuah jendela terbuka di atas layar kerja (Gambar 12-6). Judulnya adalah "Kurva Torsi / Waktu" (Kunci Torsi, Alat Listrik) atau "Kurva Torsi / Sudut" (Pengukuran Torsi, Torsi & Sudut).
3. Baca ringkasan di bagian atas dan kurva di bawahnya. Ketuk kurva untuk menampilkan kursor dan nilai pada titik tersebut (sama seperti di Bagian 18.4).
4. Ketuk "Kembali" di kanan atas untuk menutup jendela dan kembali ke layar kerja.



Gambar 12-6 Tablet: Jendela "Kurva Data" untuk hasil NOK



Gambar 12-6 Ponsel: Jendela "Kurva Data" untuk hasil NOK

Item	Deskripsi
Torsi Maksimum	Torsi puncak hasil ini.
Torsi titik sudut	Hanya Pengukuran Torsi: torsi pada sudut target.
Sudut Akhir	Hanya Pengukuran Torsi dan Torsi & Sudut.
Waktu	Rentang waktu titik data yang tersimpan, ditampilkan sebagai "0–x.xx s".
Torsi sampel terakhir / Sudut sampel terakhir	Nilai titik data terakhir yang tersimpan; sudut hanya ditampilkan pada mode sudut.
Kurva	Titik data tersimpan dari pengencangan ini: torsi, sudut (mode sudut), serta garis batas bawah, target, dan batas atas.

Ditampilkan sebagai pengganti kurva	Arti
Memuat data...	Titik data sedang dibaca.
Tidak ada titik data	Tidak ada titik data yang disimpan untuk hasil ini. Nilai ringkasan tetap ditampilkan.
Gagal memuat: Tidak ada titik data	Kurva tidak dapat dibaca. Nilai ringkasan tetap ditampilkan; lihat kurva pada detail rekaman (Bagian 18.3).

Batasan dan izin:

- Tombol hanya ditampilkan selama hasil NOK masih ada di layar. Saat pengencangan berikutnya dimulai, hasil diganti dan tombol menghilang; setelah itu, lihat kurva pada detail rekaman (Bagian 18.3).
- Hanya pengguna yang melakukan pengukuran yang dapat membuka kurva, dan akun memerlukan izin "Jalankan pengukuran".
- Jika layar menampilkan "Kesalahan" dan "Coba hentikan lagi", tombol disembunyikan dan jendela yang terbuka akan tertutup; ketuk "Coba hentikan lagi" terlebih dahulu (Bagian 12.7).
- Jendela ini hanya menampilkan data. Jendela tidak mengubah hasil, rekaman, atau jumlah hitungan.

> **Tips** Untuk pekerjaan yang diatur ke konfirmasi manual, kurva hasil NOK yang masih menunggu "Simpan hasil" atau "Buang hasil" hanya dapat dilihat oleh pengguna yang melakukan pengukuran: jika pengguna lain login sebelum hasil disimpan atau dibuang, layar menampilkan "Hanya operator yang melakukan pengukuran yang dapat melihat kurva." sebagai pengganti tombol "Kurva Data". Simpan atau buang hasil seperti biasa, atau minta pengguna yang melakukan pengukuran untuk login kembali guna melihat kurva. Layar parameter pada versi ini tidak memiliki sakelar untuk konfirmasi manual (Bagian 12.7), sehingga pesan ini tidak muncul dalam pekerjaan normal.

Bab 13 Kunci Torsi

Untuk kunci torsi manual (seperti sensor seri TTES). Mode ini mencatat torsi puncak setiap siklus pemberian gaya dan pelepasan; jika puncaknya berada dalam batas spesifikasi atas dan bawah, hasilnya OK.

13.1 Pengaturan Parameter

Jalur: menu utama → "Kunci Torsi" → "Pengaturan Parameter Kunci Torsi". Layar memiliki tiga kolom: "Info Kerja", "Torsi Target", dan "Pengaturan Parameter" (lihat Gambar 11-1). Untuk deskripsi kolom, lihat Bab 11; mode ini tidak memiliki sudut target, torsi dudukan, atau rasio gigi.

1. Masukkan kode lini produksi pada "Stasiun", misalnya LINE-A-01.
2. Pada "Pilih sensor", pilih sensor kunci torsi, misalnya TTES 100.0 N·m.
3. Masukkan 50.00 pada "Torsi Target" dan 5 pada "Toleransi %", lalu pilih "±" untuk "Jenis Toleransi".
4. Untuk menghitung benda OK, centang "Penghitungan Batch" dan masukkan 5 pada "Jumlah hasil OK per batch".
5. Jika pengganda torsi digunakan, centang "Sakelar pengganda" dan masukkan "Rasio Torsi".
6. Ketuk "Simpan & Terapkan → Pekerjaan" di bagian bawah untuk masuk ke layar kerja.

13.2 Layar Kerja

Layar kerja ditampilkan pada Gambar 12-1. Pembacaan utama, "Torsi Real-time", mengikuti torsi yang sedang diberikan dan turun lagi saat Anda mengurangi gaya. Setelah hasil keluar, labelnya berubah menjadi "Torsi Maksimum" dan menampilkan torsi puncak yang disimpan untuk hasil tersebut hingga pemberian gaya berikutnya dimulai. Indikator progres torsi berada di bawah pembacaan (Bagian 12.9).

Ditampilkan	Deskripsi
Torsi Real-time / Torsi Maksimum	Torsi yang sedang diberikan saat ini; setelah hasil keluar, label berubah menjadi "Torsi Maksimum" dan torsi puncak siklus tersebut ditampilkan.
Hasil	OK jika puncak berada di antara batas bawah dan batas atas, jika tidak NOK.
Indikator progres (Torsi)	Penunjuk menunjukkan torsi puncak terhadap batas bawah, target, dan batas atas (Bagian 12.9).
"Kurva Data" (setelah NOK)	Membuka kurva torsi/waktu hasil ini (Bagian 12.10).

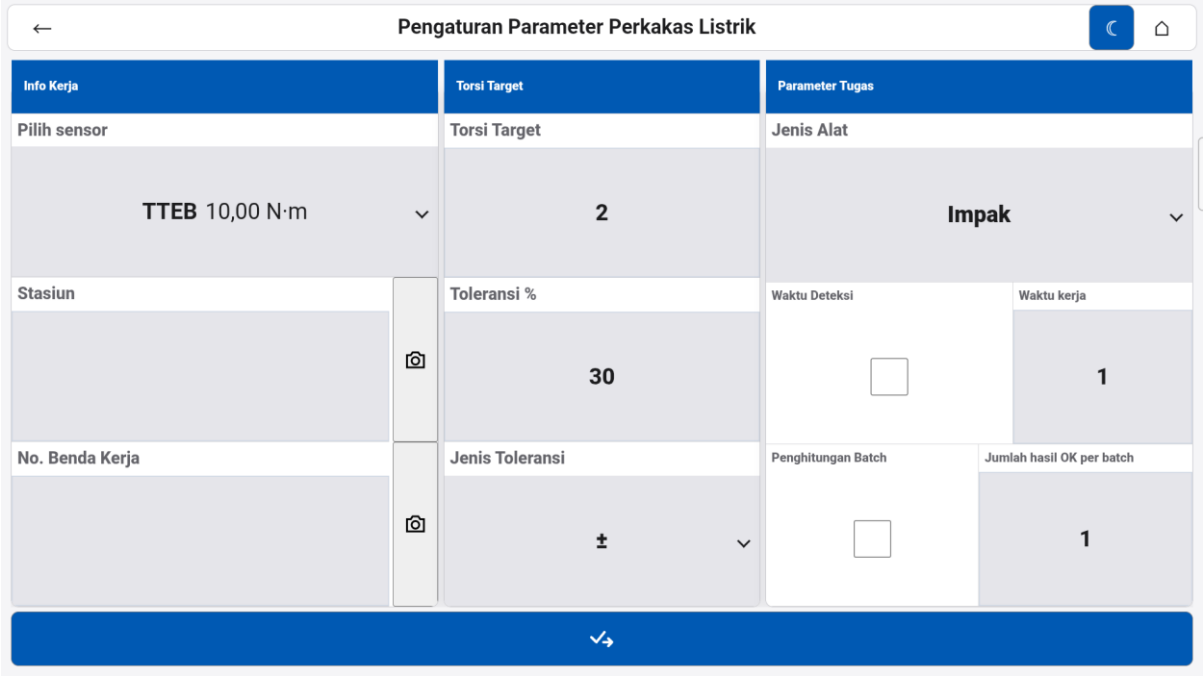
13.3 Contoh

Contoh Kondisi: TTES 100 N·m, target 50 N·m, ±5% (47.50–52.50 N·m), batch 5 benda.
① Pindai benda WP-DEMO-002.
② Berikan gaya dengan kunci; pembacaan di layar naik hingga 49.00 N·m, lalu lepaskan.
③ Hasil menampilkan OK hijau, OK = 1, Batch 1 / 5, dan kolom benda kerja dikosongkan.
④ Jika Anda memberikan gaya hingga 54.20 N·m, NOK merah ditampilkan (di atas batas atas 52.50) dan kolom benda kerja dipertahankan untuk pengerjaan ulang.

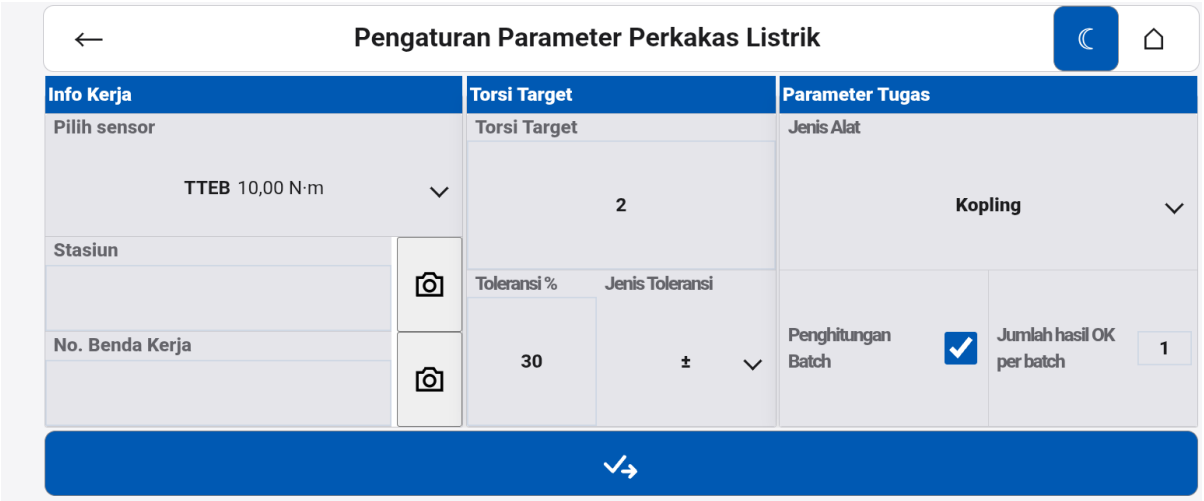
Bab 14 Alat Listrik

Untuk alat listrik tipe pulsa, impak, kopling, dan sejenisnya. Penilaian didasarkan pada torsi puncak siklus saat ini; layar kerja juga menampilkan jumlah pulsa, waktu hingga torsi maksimum, dan waktu kerja sebagai referensi pengoperasian.

14.1 Pengaturan Parameter



Gambar 14-1 Tablet: Pengaturan Parameter Alat Listrik

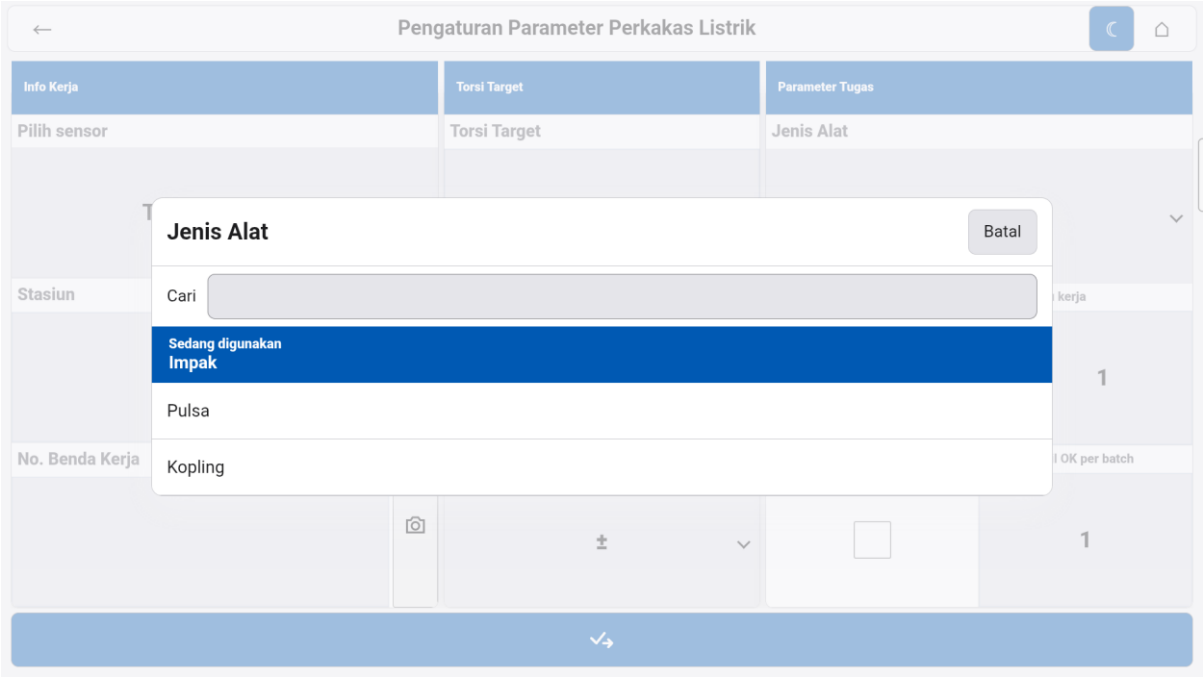


Gambar 14-1 Ponsel: Pengaturan Parameter Alat Listrik

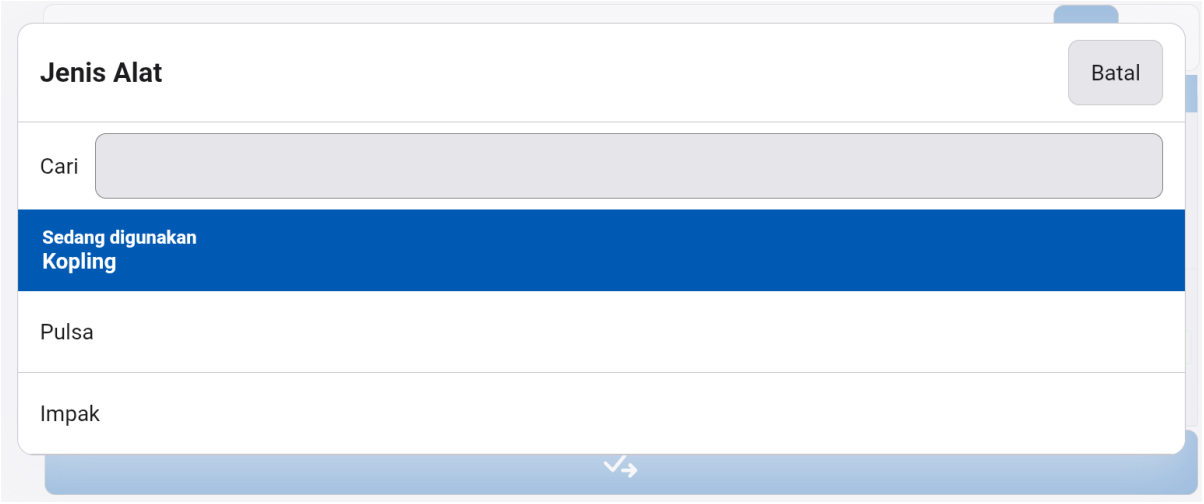
Kolom (Parameter Tugas)	Deskripsi	Batas
Jenis Alat	"Pulsa", "Impak", atau "Kopling", dipilih sesuai alat yang sebenarnya.	Defaultnya "Pulsa".
Waktu Deteksi	Centang untuk mengaktifkan pengingat waktu kerja (hanya Pulsa dan Impak).	Tidak dicentang secara default.
Waktu kerja	Waktu kerja yang dipakai untuk pengingat (detik; hingga 3 angka desimal).	0 atau lebih; tidak ditampilkan untuk Kopling.
Penghitungan Batch / jumlah OK per batch	Sama seperti Bab 11.	—

Mode ini tidak menyediakan pengaturan untuk pengganda, deteksi pulsa, atau ambang jumlah pulsa.

14.2 Memilih Jenis Alat



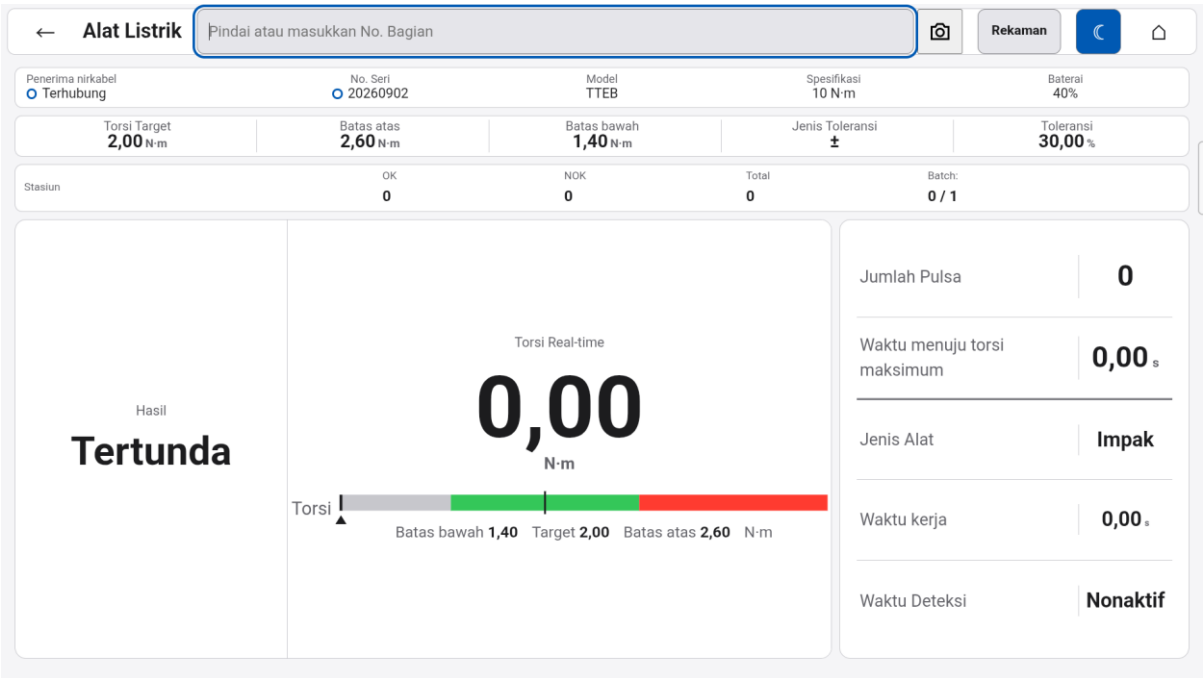
Gambar 14-2 Tablet: Menu jenis alat



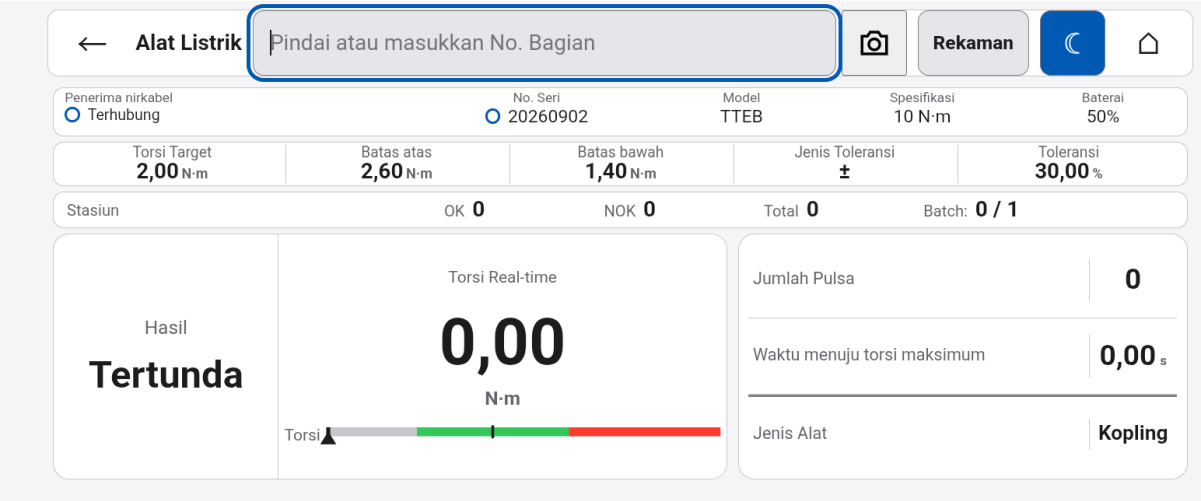
Gambar 14-2 Ponsel: Menu jenis alat

1. Ketuk kolom "Jenis Alat".
2. Pada pop-up, ketuk "Pulsa", "Impak", atau "Kopling"; ketuk "Batal" agar tidak berubah.
3. Saat "Kopling" dipilih, kolom "Waktu Deteksi" dan "Waktu kerja" disembunyikan.
4. Setelah memeriksa parameter lainnya, ketuk tombol di bagian bawah untuk masuk ke pekerjaan.

14.3 Layar Kerja



Gambar 14-3 Tablet: Layar kerja Alat Listrik



Gambar 14-3 Ponsel: Layar kerja Alat Listrik

Ditampilkan	Deskripsi
Torsi Real-time / Torsi Maksimum (pembacaan utama)	Data torsi saat ini; setelah hasil keluar, label berubah menjadi "Torsi Maksimum" dan puncak siklus ini ditampilkan.
Hasil	OK jika torsi puncak siklus ini berada dalam batas spesifikasi atas dan bawah, jika tidak NOK.
Jumlah Pulsa	Jumlah pulsa tertinggi yang tercatat saat torsi di atas 0 pada siklus ini; pulsa yang diterima setelah torsi kembali ke nol tidak dihitung. Hanya sebagai referensi; tidak memengaruhi penilaian. Setelah hasil keluar, nilai yang disimpan bersama rekaman ditampilkan ("--" jika jumlah pulsa tidak tercatat).
Waktu hingga torsi puncak	Detik sejak torsi pertama kali muncul hingga torsi maksimum tercapai. Setelah hasil keluar, nilai yang disimpan bersama rekaman ditampilkan.
Jenis Alat	Jenis alat yang saat ini dikonfigurasi (Pulsa / Impak / Kopling).
Waktu kerja	Detik sejak torsi pertama kali muncul hingga torsi kembali ke 0 (tidak ditampilkan untuk Kopling). Setelah hasil keluar, nilai yang disimpan bersama rekaman ditampilkan.
Waktu Deteksi	Apakah pengingat waktu kerja diaktifkan (Aktif / Nonaktif).
Indikator progres (Torsi)	Penunjuk menunjukkan torsi real-time terhadap batas bawah, target, dan batas atas; setelah hasil keluar, torsi maksimum (Bagian 12.9).
"Kurva Data" (setelah NOK)	Membuka kurva torsi/waktu hasil ini (Bagian 12.10).

Tips Waktu kerja dan jumlah pulsa hanyalah informasi pengoperasian dan tidak pernah mengubah hasil menjadi NOK. Data kurva disimpan dan dapat dilihat pada detail rekaman, atau dengan "Kurva Data" setelah hasil NOK (Bagian 12.10).

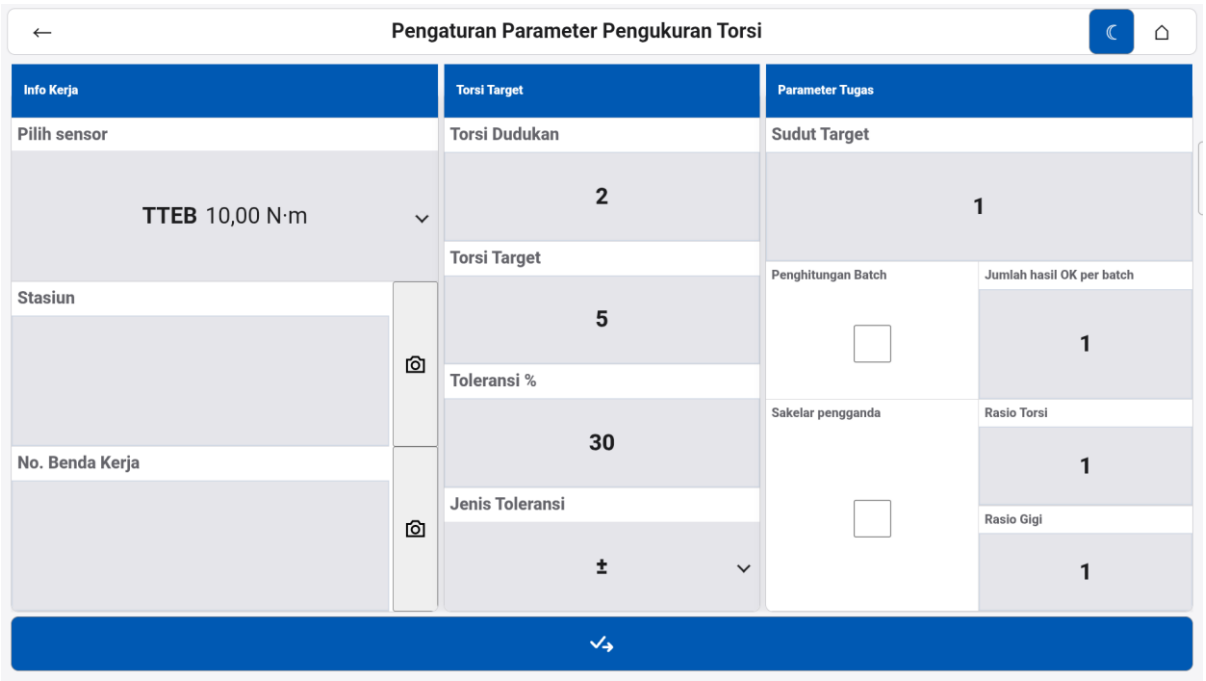
14.4 Contoh

Contoh Kondisi: TTEB 10 N·m, alat impak, target 5.00 N·m ±5% (4.75–5.25 N·m).
① Pada pengaturan parameter, pilih "Jenis Alat: Impak", centang "Waktu Deteksi", lalu masuk ke pekerjaan.
② Pindai benda, nyalakan alat, dan lepaskan pelatuk saat pengencangan selesai.
③ Layar menampilkan Torsi Maksimum 4.98 N·m, penilaian OK, Jumlah Pulsa 25, Waktu hingga torsi puncak 11.98 s, dan Waktu kerja 12.73 s.

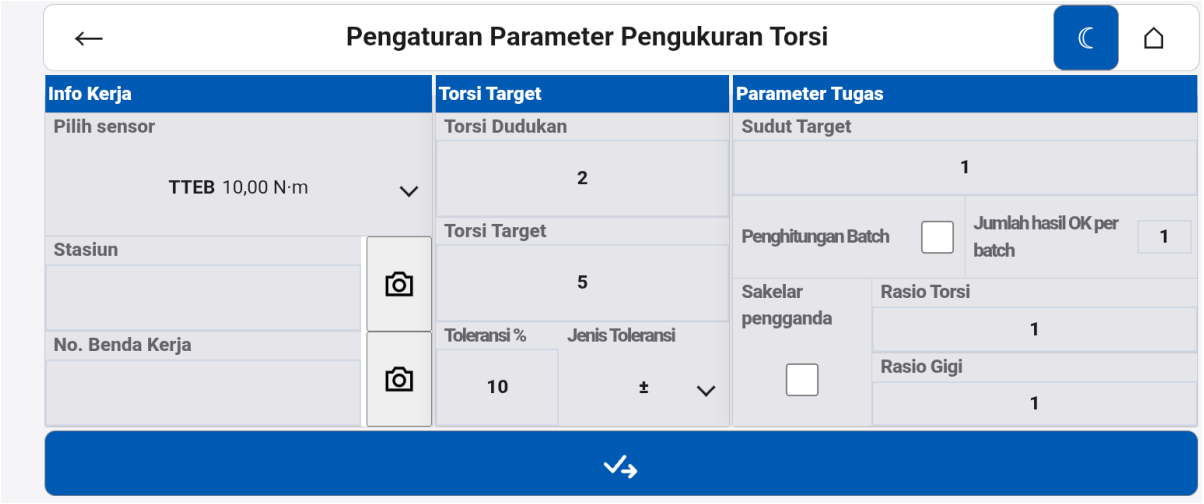
Bab 15 Pengukuran Torsi

Mode ini menjawab pertanyaan "berapa torsinya saat benda telah berputar hingga sudut tertentu?" dan cocok untuk pekerjaan seperti pemeriksaan torsi residual. Sensor yang mengeluarkan sudut (seperti TTAS) harus digunakan. Penilaian didasarkan pada torsi titik sudut, bukan pada torsi maksimum seluruh proses.

15.1 Pengaturan Parameter



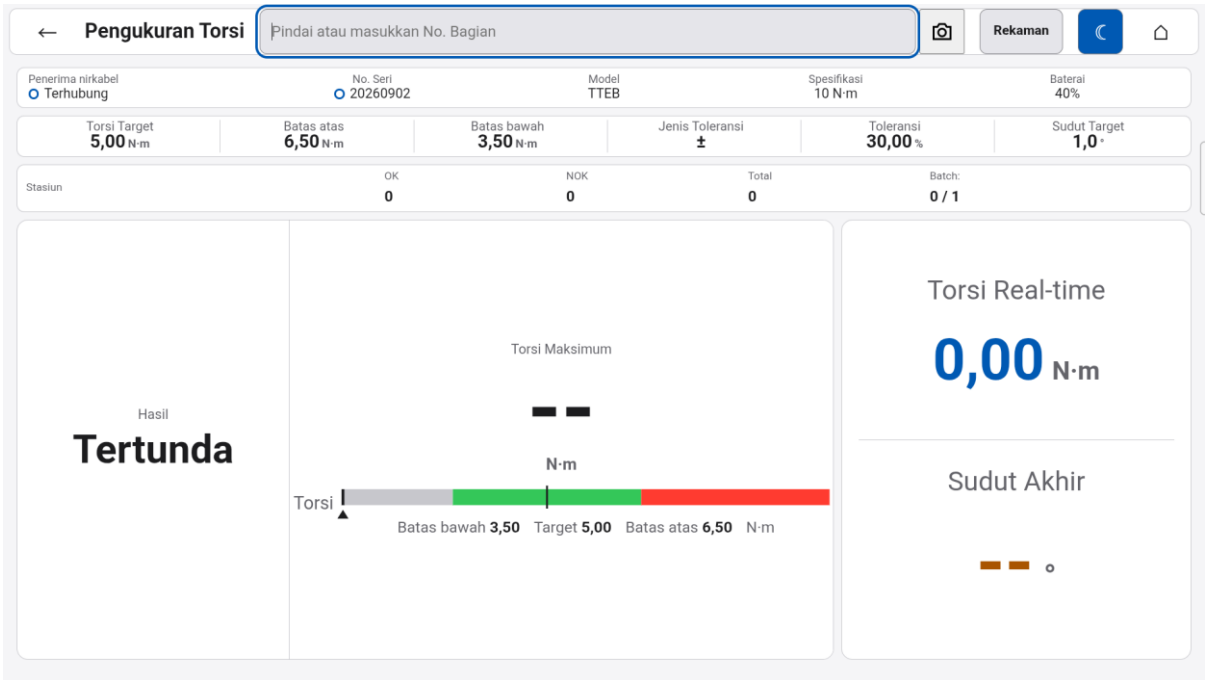
Gambar 15-1 Tablet: Pengaturan Parameter Pengukuran Torsi



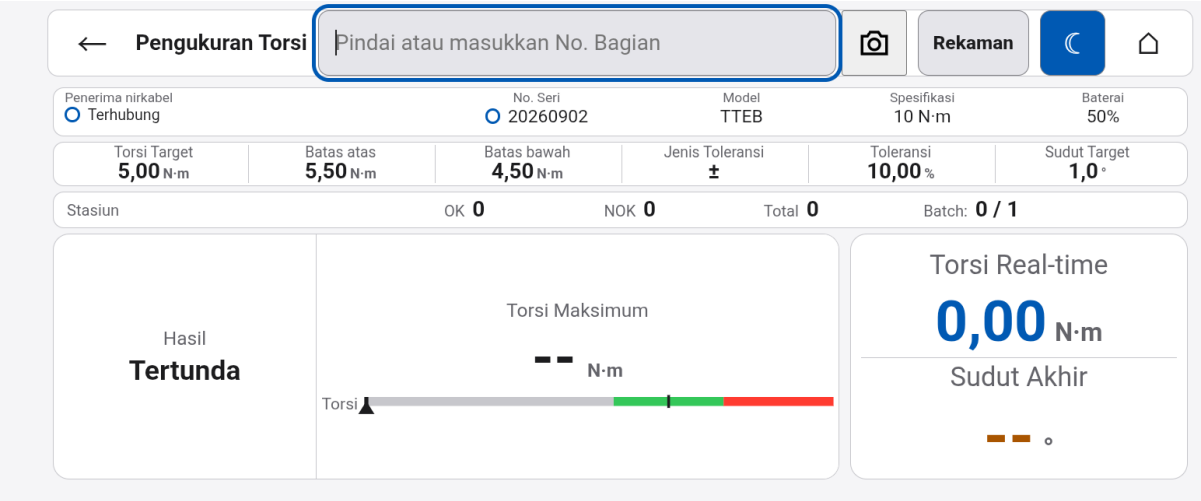
Gambar 15-1 Ponsel: Pengaturan Parameter Pengukuran Torsi

Kolom	Deskripsi	Default dan batas
Torsi Dudukan	Penghitungan sudut dimulai saat torsi pertama kali mencapai nilai ini.	0 atau lebih; diatur ke 20% dari spesifikasi saat sensor diganti. Jika diatur ke 0, sudut mentah sensor dipakai langsung.
Torsi Target / Toleransi % / Jenis Toleransi	Rentang penilaian untuk torsi titik sudut; dihitung seperti pada bagian 11.3.	Target harus antara nilai minimum (10% dari spesifikasi sensor, 5% untuk sensor 10 N·m) dan 100%, dikalikan rasio torsi jika "Sakelar pengganda" dicentang.
Sudut Target	Posisi sudut tempat torsi dibaca (terletak di kolom "Parameter Tugas").	1° hingga nilai yang lebih kecil antara 360° dan 3276.7 ÷ rasio gigi.
Penghitungan Batch / jumlah OK per batch	Sama seperti Bab 11 (terletak di kolom "Parameter Tugas").	—
Sakelar pengganda / Rasio Torsi / Rasio Gigi	Atur ini jika pengganda torsi digunakan.	Harus lebih besar dari 0 jika dicentang.

15.2 Layar Kerja



Gambar 15-2 Tablet: Layar kerja Pengukuran Torsi



Gambar 15-2 Ponsel: Layar kerja Pengukuran Torsi

Ditampilkan	Deskripsi
Torsi Maksimum (pembacaan utama)	Torsi puncak siklus saat ini, hanya sebagai referensi; tidak dipakai untuk penilaian.
Sudut Akhir (di samping pembacaan utama, setelah hasil keluar)	Sudut maksimum yang dicapai pada siklus ini (dihitung dari ambang torsi dudukan).
Torsi titik sudut (kartu samping)	Torsi saat berputar hingga sudut target, dipakai untuk penilaian OK/NOK. Baris ini muncul setelah nilainya diperoleh.
"Torsi Real-time" dan "Sudut Akhir" (kartu samping, selama pengukuran)	Torsi puncak dan sudut maksimum siklus saat ini, sebagai referensi.
Indikator progres (Torsi)	Penunjuk menunjukkan torsi puncak terhadap batas torsi (Bagian 12.9). Penilaiannya sendiri memakai torsi titik sudut.
"Kurva Data" (setelah NOK)	Membuka kurva torsi/sudut hasil ini (Bagian 12.10).

15.3 Langkah Pengoperasian

1. Pastikan sensor yang dipilih dapat mengeluarkan sudut, lalu atur torsi dudukan, torsi target, toleransi, dan sudut target.
2. Masuk ke layar kerja dan pindai nomor benda kerja.
3. Berikan gaya sehingga torsi melebihi torsi dudukan, terus putar melewati sudut target, lalu lepaskan sepenuhnya.
4. Tunggu hasilnya: "Torsi titik sudut" muncul pada kartu samping dan OK/NOK dinilai berdasarkan nilai itu; pembacaan utama menampilkan "Torsi Maksimum".

15.4 Contoh Perhitungan Torsi Titik Sudut

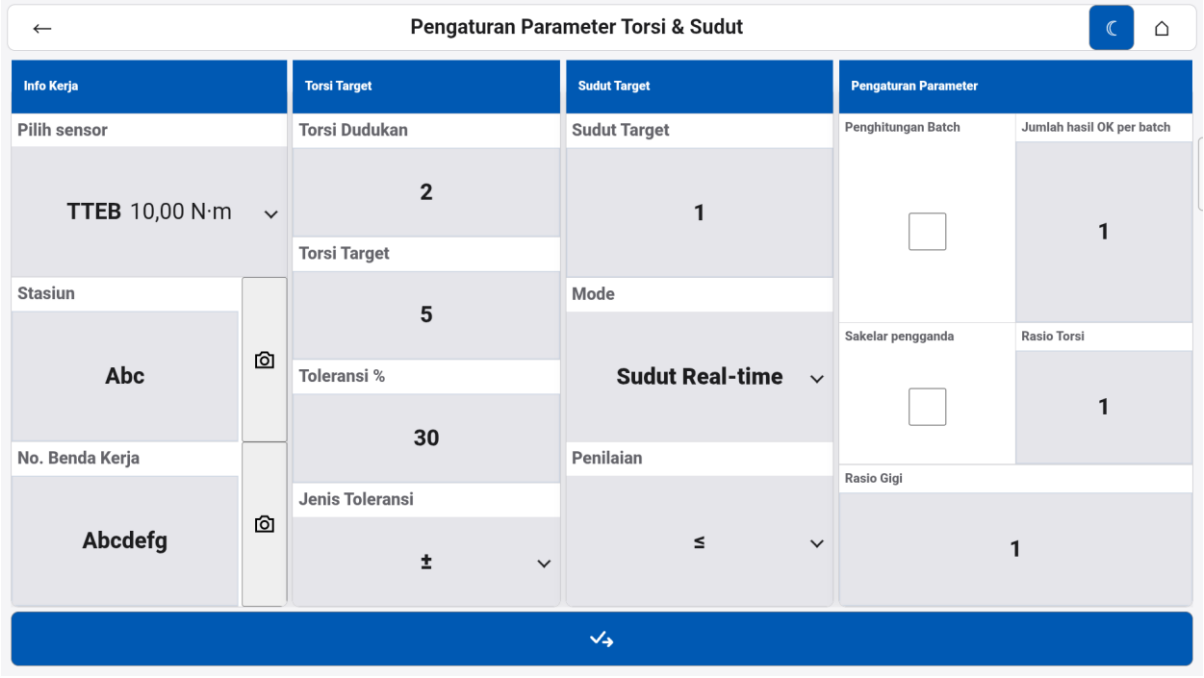
Contoh Sudut target 5°; dua titik data terdekat adalah 4° → 20 N·m dan 6° → 24 N·m.
Torsi titik sudut = 20 + (24 − 20) × (5 − 4) ÷ (6 − 4) = 22 N·m.
Jika suatu titik data tepat berada di 5°, torsi titik tersebut dipakai langsung.

Torsi dudukan tidak tercapai, putaran tidak melewati sudut target, tidak ada data valid sebelum dan sesudah sudut target, atau torsi titik sudut kurang dari atau sama dengan "setengah batas spesifikasi bawah".
Periksa kondisinya dan ukur benda yang sama sekali lagi.

Bab 16 Torsi & Sudut

Setelah torsi mencapai "Torsi Dudukan", sudut putaran mulai dihitung. Anda dapat memilih "Sudut Real-time" (kontrol sudut) atau "Torsi Real-time" (kontrol torsi) sebagai metode penilaian. Sensor yang mengeluarkan sudut (seperti TTAS) harus digunakan.

16.1 Pengaturan Parameter



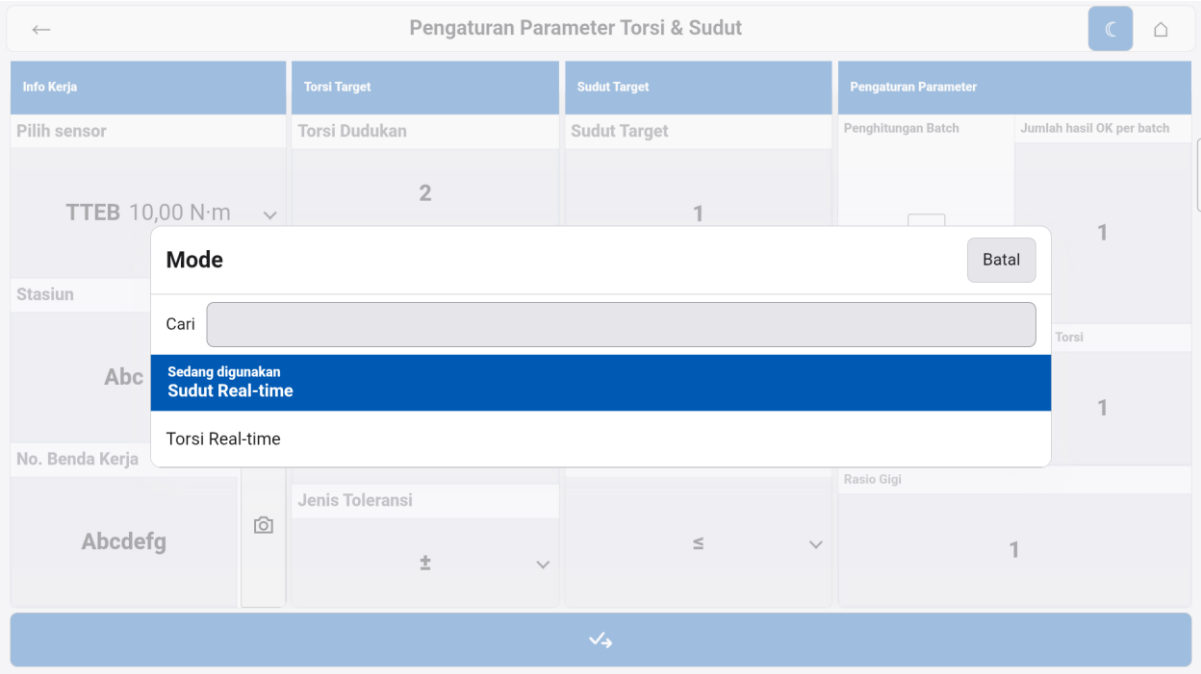
Gambar 16-1 Tablet: Pengaturan Parameter Torsi & Sudut



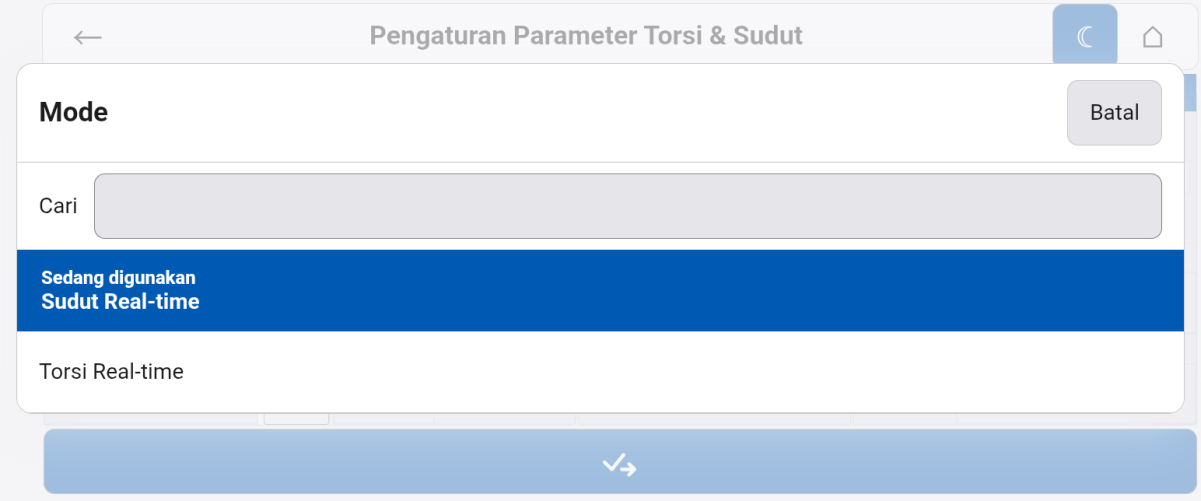
Gambar 16-1 Ponsel: Pengaturan Parameter Torsi & Sudut

Kolom	Deskripsi	Default dan batas
Torsi Dudukan	Akumulasi sudut dimulai saat torsi pertama kali mencapai nilai ini.	0 atau lebih; diatur ke 20% dari spesifikasi saat sensor diganti.
Torsi Target / Toleransi % / Jenis Toleransi	Rentang penilaian torsi (dipakai pada kontrol torsi), juga ditampilkan sebagai spesifikasi kerja.	Target harus antara nilai minimum (10% dari spesifikasi sensor, 5% untuk sensor 10 N·m) dan 100%, dikalikan rasio torsi jika "Sakelar pengganda" dicentang.
Sudut Target	Acuan untuk penilaian sudut.	1° hingga nilai yang lebih kecil antara 360° dan 3276.7 ÷ rasio gigi.
Mode	"Sudut Real-time" (kontrol sudut) atau "Torsi Real-time" (kontrol torsi).	Defaultnya "Sudut Real-time".
Penilaian	Sudut Real-time: "≥" atau "≤"; Torsi Real-time: "±" atau "≥".	Diatur ulang saat mode diganti: "≥" untuk Sudut Real-time, "±" untuk Torsi Real-time.
Rentang Sudut	Hanya ditampilkan pada mode "Torsi Real-time"; rentang acuan untuk sudut (derajat).	0 atau lebih.
Penghitungan Batch / Jumlah OK per batch, Sakelar pengganda / Rasio Torsi / Rasio Gigi	Sama seperti Bab 11.	—

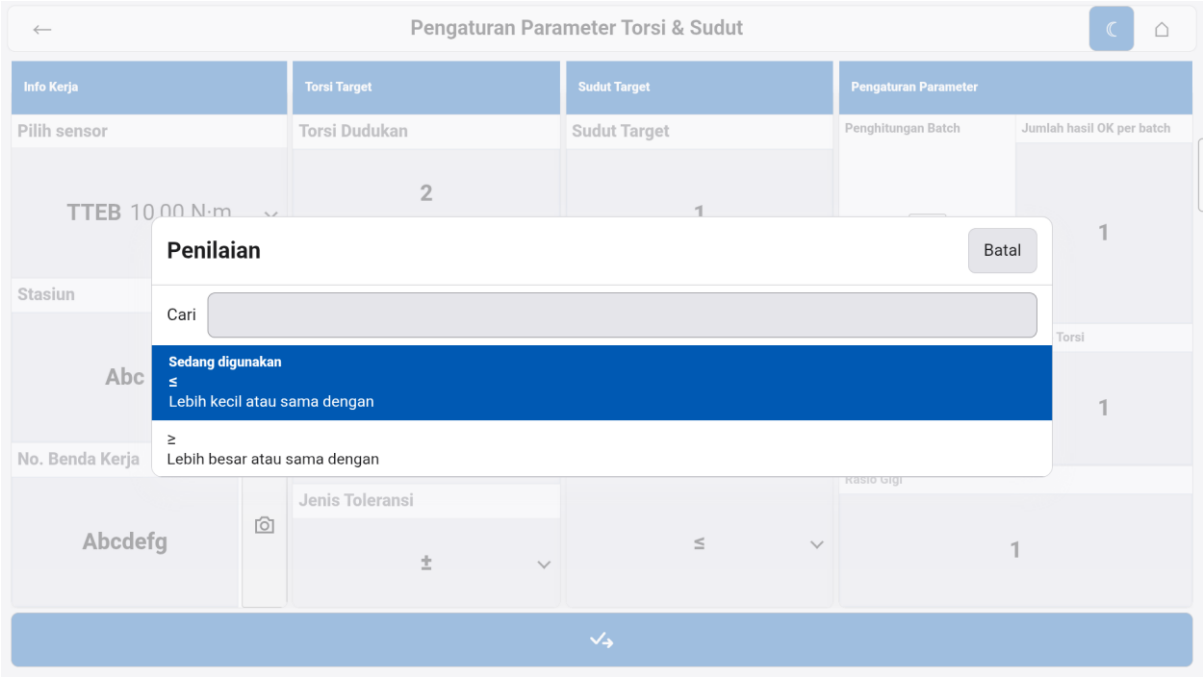
16.2 Memilih Mode dan Penilaian



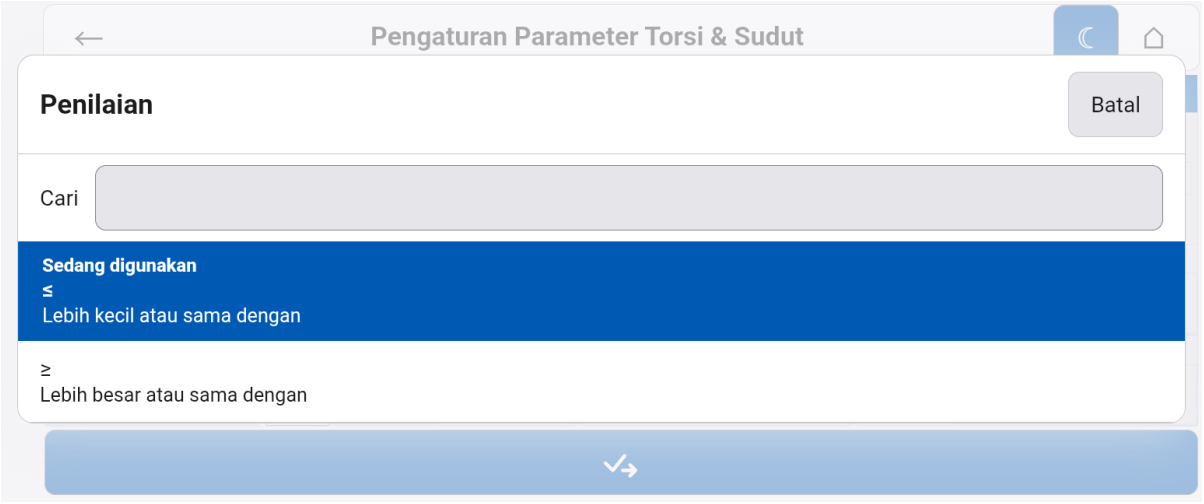
Gambar 16-2 Tablet: Menu Mode (Sudut Real-time / Torsi Real-time)



Gambar 16-2 Ponsel: Menu Mode (Sudut Real-time / Torsi Real-time)



Gambar 16-3 Tablet: Menu Penilaian (mode sudut: ≥ lebih besar dari atau sama dengan / ≤ lebih kecil dari atau sama dengan)



Gambar 16-3 Ponsel: Menu Penilaian (mode sudut: ≥ lebih besar dari atau sama dengan / ≤ lebih kecil dari atau sama dengan)

1. Ketuk kolom "Mode" dan pilih "Sudut Real-time" atau "Torsi Real-time".
2. Ketuk kolom "Penilaian" dan pilih kondisi yang sesuai. Deskripsi pada menu (lebih besar dari atau sama dengan, lebih kecil dari atau sama dengan, rentang toleransi) membantu mengenali setiap opsi.
3. Untuk "Torsi Real-time", masukkan rentang acuan sudut pada "Rentang Sudut".
4. Setelah memeriksa, ketuk tombol di bagian bawah untuk masuk ke pekerjaan.

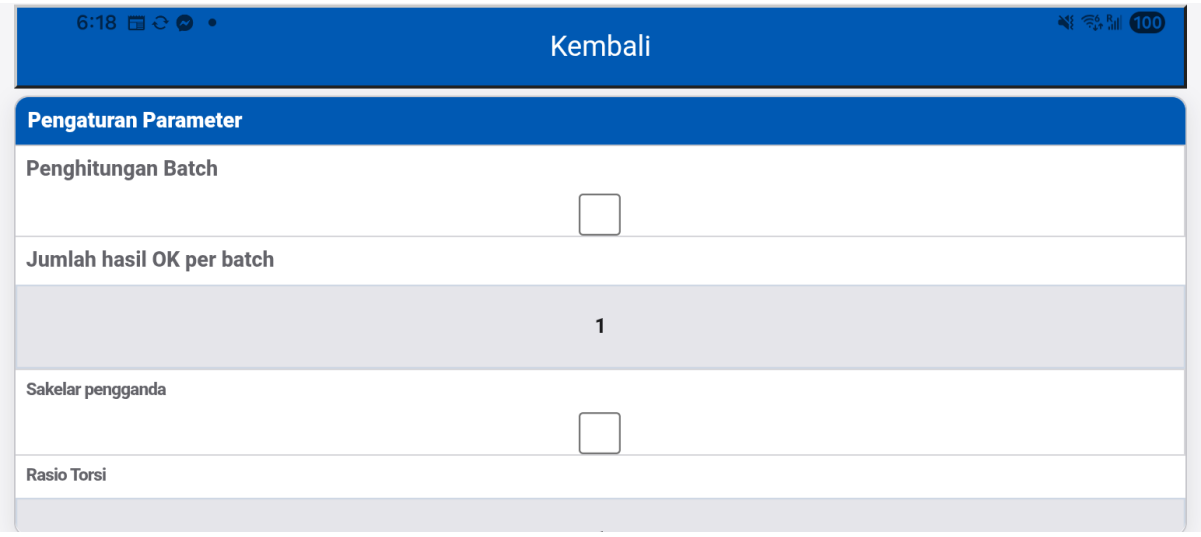
16.3 Aturan Penilaian

Mode	Metode penilaian	Contoh (target 90°, torsi target 50 N·m ±5%)
Sudut Real-time + "≥"	OK jika sudut valid maksimum siklus ini ≥ sudut target.	Berputar hingga 92.4° → OK; 85.0° → NOK.
Sudut Real-time + "≤"	OK jika sudut valid maksimum siklus ini ≤ sudut target.	Berputar hingga 85.0° → OK; 92.4° → NOK.
Torsi Real-time + "±" atau "≥"	OK jika torsi puncak berada dalam batas atas dan bawah torsi; sudut tetap ditampilkan dan disimpan tetapi tidak memengaruhi penilaian.	Puncak 48.72 N·m (±) → OK.

Tips Sudut dihitung hanya sejak torsi pertama kali mencapai "Torsi Dudukan"; putaran sebelum itu tidak dihitung. Misalnya, dengan torsi dudukan 5 N·m, sudut yang diputar saat torsi naik dari 0 ke 5 N·m tidak dihitung.

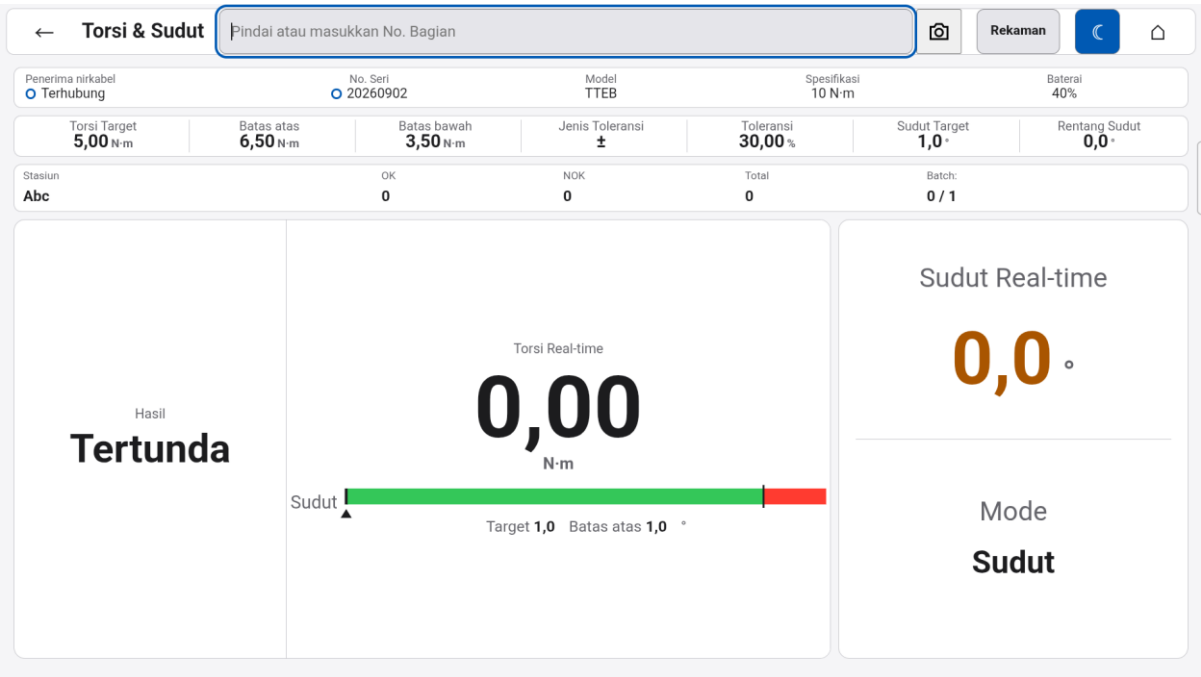
16.4 Pengaturan Parameter pada Layar Kecil

Jika lebar layar yang tersedia 700 piksel CSS atau kurang, kolom "Pengaturan Parameter" pada Torsi & Sudut (batch dan pengganda) diciutkan menjadi tombol "Pengaturan Parameter": ketuk tombol untuk membuka pengaturan layar penuh (Gambar 16-4), ketuk "Kembali" setelah melakukan perubahan, lalu ketuk tombol di bagian bawah untuk menyimpan semuanya sekaligus. Ketiga mode lainnya tidak diciutkan.

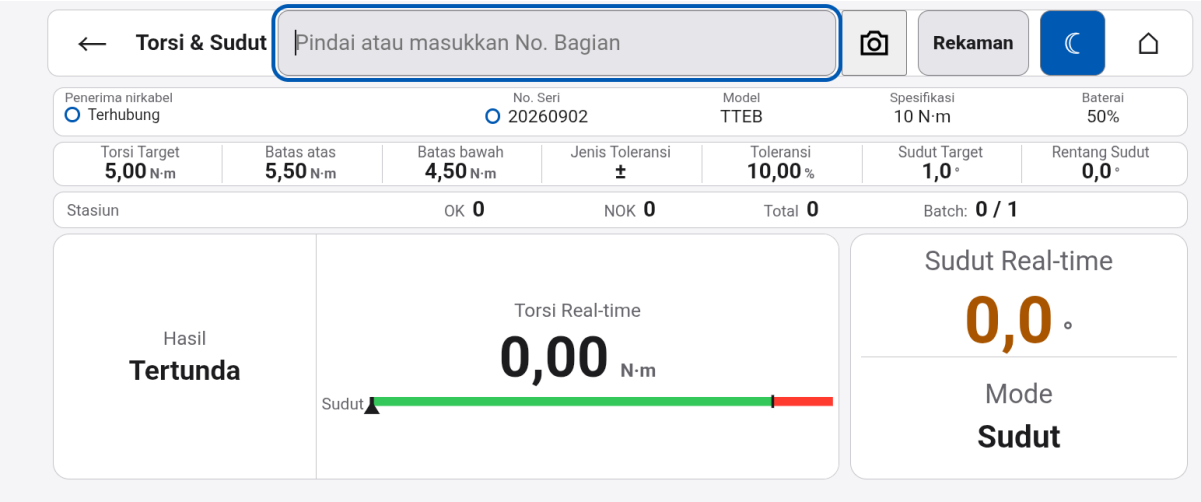


Gambar 16-4 Ponsel: pop-up pengaturan parameter pada layar sempit atau dengan ukuran tampilan lebih besar

16.5 Layar Kerja

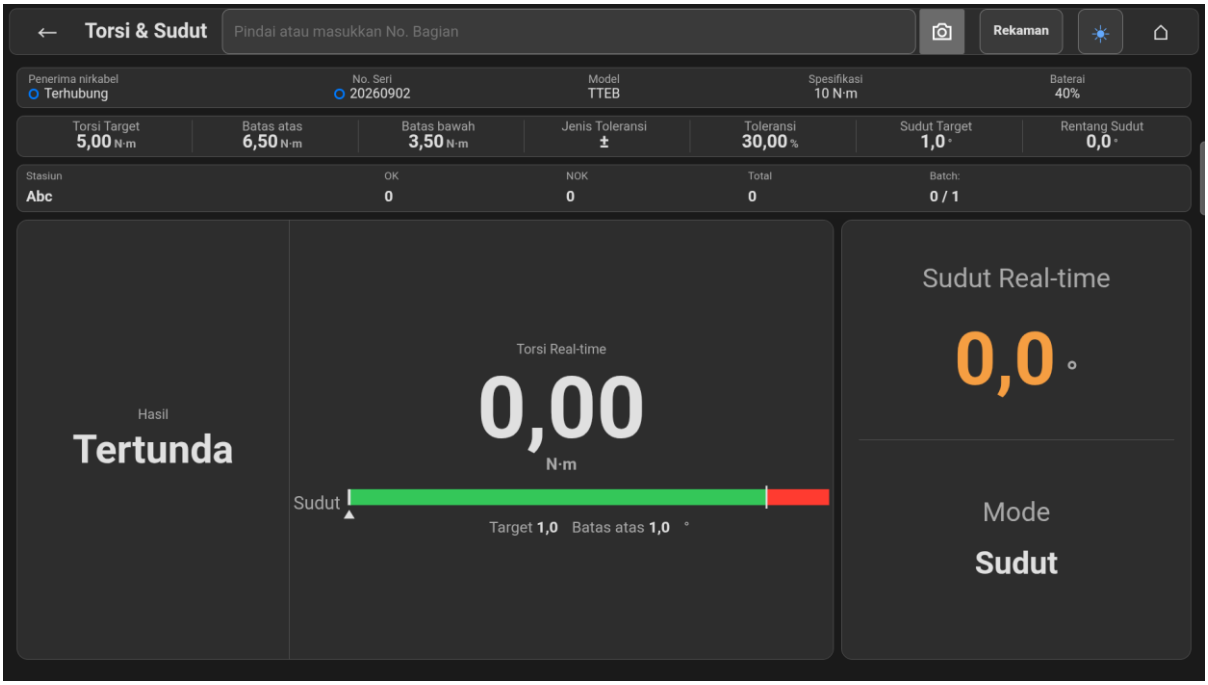


Gambar 16-5 Layar kerja Torsi & Sudut (tablet)

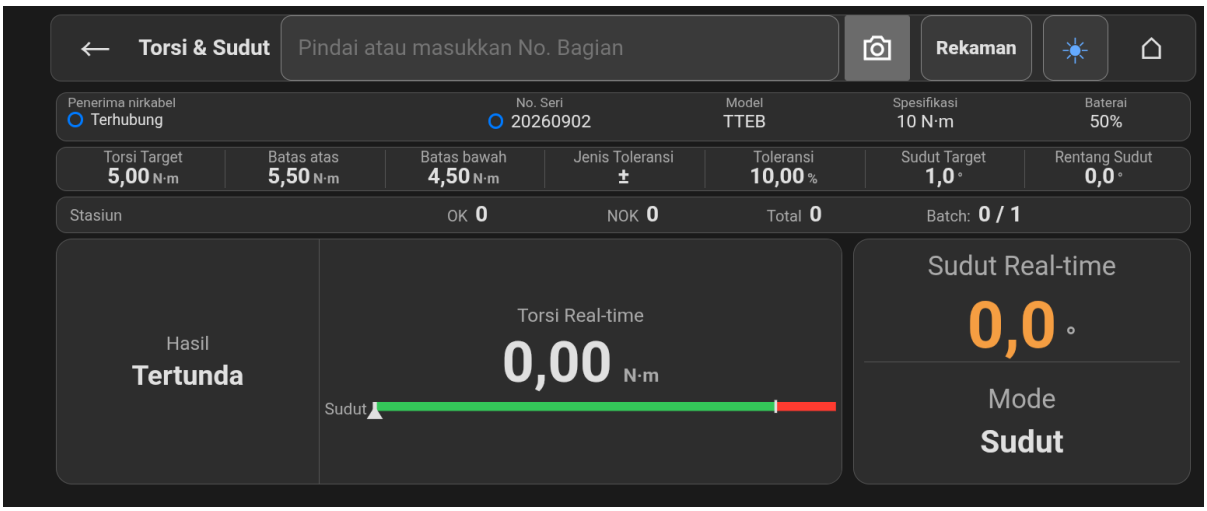


Gambar 16-5 Layar kerja Torsi & Sudut (ponsel)

Ditampilkan	Deskripsi
Torsi Real-time / Torsi Maksimum (pembacaan utama)	Torsi puncak siklus saat ini; label berubah menjadi "Torsi Maksimum" setelah hasil keluar.
Sudut Real-time (kartu samping, selama pengukuran)	Sudut yang terakumulasi dari ambang torsi dudukan.
Mode	Metode penilaian saat ini, ditampilkan sebagai "Sudut" atau "Torsi". Selama pengukuran berada pada kartu samping; setelah hasil keluar, ditampilkan bersama pembacaan di dalam kartu hasil.
Sudut Akhir (di dalam kartu hasil, setelah hasil keluar)	Sudut valid maksimum siklus ini.
Indikator progres	"Sudut" jika modenya "Sudut Real-time", "Torsi" jika modenya "Torsi Real-time" (Bagian 12.9).
"Kurva Data" (setelah NOK)	Membuka kurva torsi/sudut hasil ini (Bagian 12.10).



Gambar 16-6 Layar kerja Torsi & Sudut dalam mode gelap (tablet)



Gambar 16-6 Layar kerja Torsi & Sudut dalam mode gelap (ponsel)

16.6 Contoh

Contoh Kondisi: TTAS 180 N·m, torsi dudukan 5 N·m, sudut target 90°, mode "Sudut Real-time", penilaian "≥".

① Pindai benda WP-DEMO-001.

② Berikan gaya hingga melebihi 5 N·m dan terus putar; "Sudut Real-time" pada layar mulai terakumulasi.

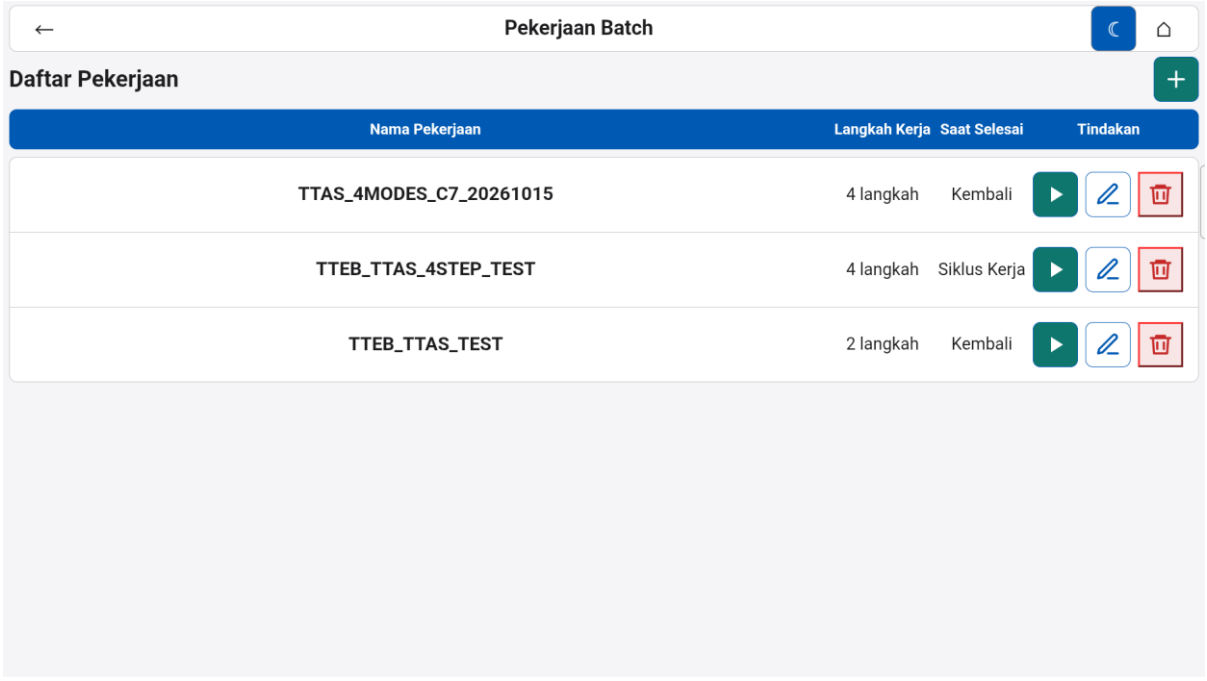
③ Putar hingga 92.4°, lalu lepaskan sepenuhnya; penilaiannya OK (92.4° ≥ 90°).

Bab 17 Pekerjaan Batch

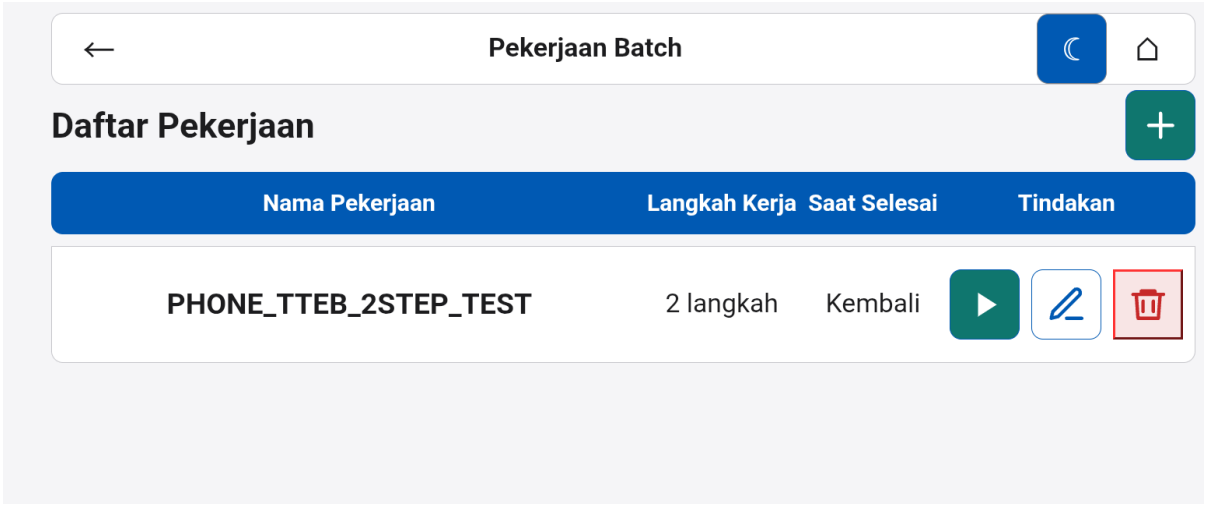
Pekerjaan Batch menggabungkan beberapa langkah kerja menjadi satu proses (disebut "pekerjaan"). Setiap langkah dapat memakai mode kerja, sensor, nilai target, dan jumlah OK yang berbeda; ketika suatu langkah mencapai jumlah hasil OK yang ditentukan, sistem otomatis beralih ke langkah berikutnya dan membuat receiver mengikuti kanal nirkabel sensor langkah tersebut.

17.1 Daftar Pekerjaan

Jalur: menu utama → "Pekerjaan Batch".



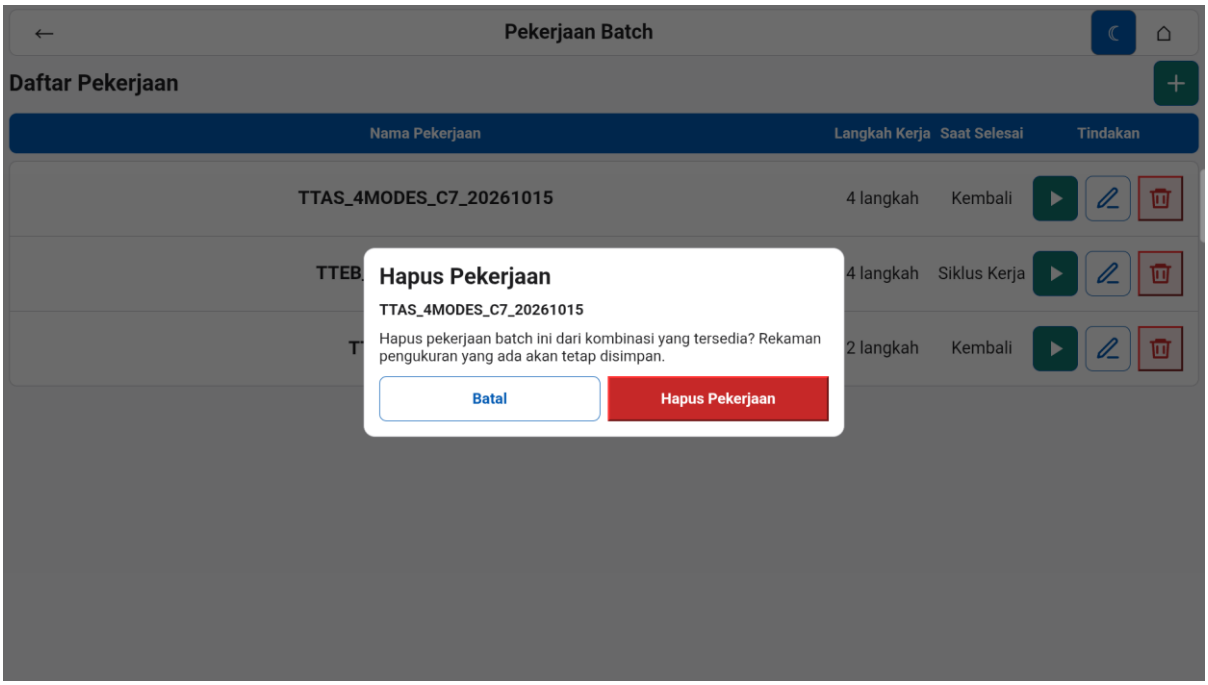
Gambar 17-1 Daftar pekerjaan Pekerjaan Batch (tablet)



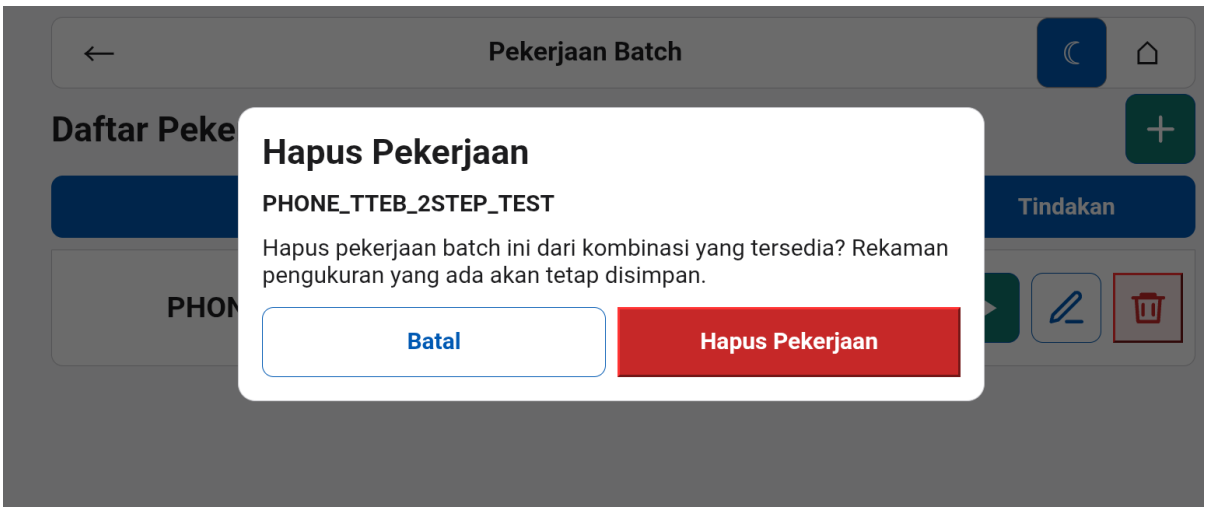
Gambar 17-1 Daftar pekerjaan Pekerjaan Batch (ponsel)

Area / tombol	Deskripsi
Tombol grup	Hanya ditampilkan jika perangkat memiliki grup non-default; setelah beralih, daftar hanya menampilkan pekerjaan grup tersebut. Layar pada versi ini tidak memiliki operasi untuk membuat grup.
"+" di kanan atas	Tambah pekerjaan (di bawah grup saat ini).
Nama Pekerjaan / Langkah Kerja / Saat Selesai / Tindakan	Setiap baris menampilkan nama pekerjaan, jumlah langkah (misalnya "2 langkah"), dan tindakan penyelesaian (Kembali atau Siklus Kerja).
"▶" (hijau)	Mulai menjalankan pekerjaan dan masuk ke layar kerja batch.
"✎" (garis tepi biru)	Edit pekerjaan dan pengaturan langkahnya.
"🗑" (garis tepi merah)	Hapus pekerjaan (dialog konfirmasi ditampilkan terlebih dahulu).

Menghapus pekerjaan



Gambar 17-2 Dialog konfirmasi hapus pekerjaan (tablet)



Gambar 17-2 Dialog konfirmasi hapus pekerjaan (ponsel)

1. Ketuk tong sampah merah pada baris tersebut.
2. Dialog konfirmasi menampilkan "Hapus pekerjaan batch ini dari kombinasi yang tersedia? Rekaman pengukuran yang ada akan tetap disimpan."
3. Ketuk "Hapus Pekerjaan" untuk mengonfirmasi, atau ketuk "Batal" untuk membatalkan.

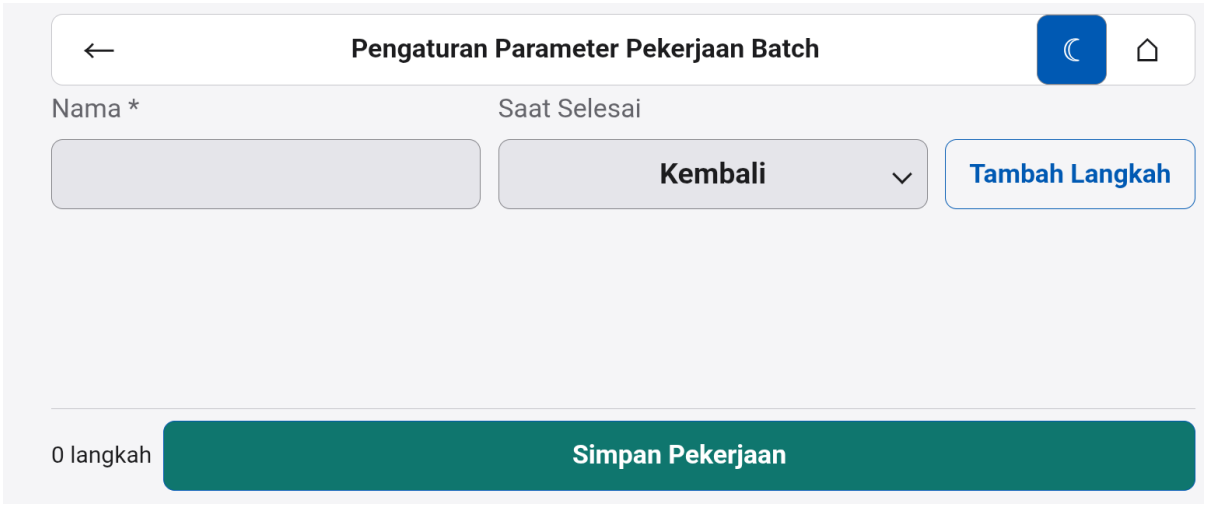
> **Tips** Menghapus pekerjaan hanya menghilangkannya dari daftar; rekaman yang sebelumnya diukur dengan pekerjaan tersebut tetap disimpan dan dapat ditemukan di Rekaman dan Ekspor.

17.2 Menambah dan Mengedit Pekerjaan

Ketuk "+" untuk menambah, atau ketuk "✎" untuk mengedit; ini membuka layar "Pengaturan Parameter Pekerjaan Batch".



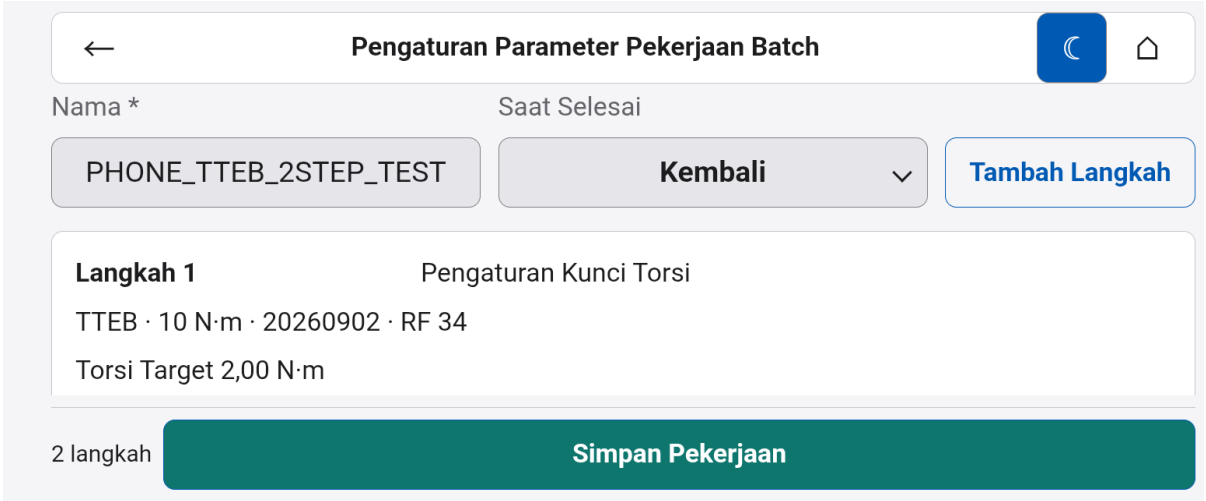
Gambar 17-3 Pekerjaan baru (belum ada langkah) (tablet)



Gambar 17-3 Pekerjaan baru (belum ada langkah) (ponsel)



Gambar 17-4 Mengedit pekerjaan: langkah 1 diperluas (tablet)



Gambar 17-4 Mengedit pekerjaan: langkah 1 diperluas (ponsel)

Kolom tingkat pekerjaan

Kolom / tombol	Deskripsi	Batas
Nama *	Nama pekerjaan, misalnya "Pekerjaan Standar".	Wajib, maksimal 64 karakter.
Saat Selesai	"Kembali" atau "Siklus Kerja"; lihat bagian 17.5.	Defaultnya "Kembali".
"Tambah Langkah" (atas)	Tambahkan langkah baru di bagian akhir, yang sudah terisi dengan pengaturan parameter yang tersedia.	Jika belum ada sensor yang dipasangkan, "Perangkat tidak terhubung, harap hubungkan perangkat" ditampilkan.
"N langkah" (kiri bawah)	Jumlah total langkah saat ini.	Minimal 1 langkah.
"Simpan Pekerjaan"	Memvalidasi dan menyimpan seluruh pekerjaan; jika berhasil, Anda kembali ke daftar pekerjaan.	Tidak dapat disimpan selama ada langkah yang tidak valid.

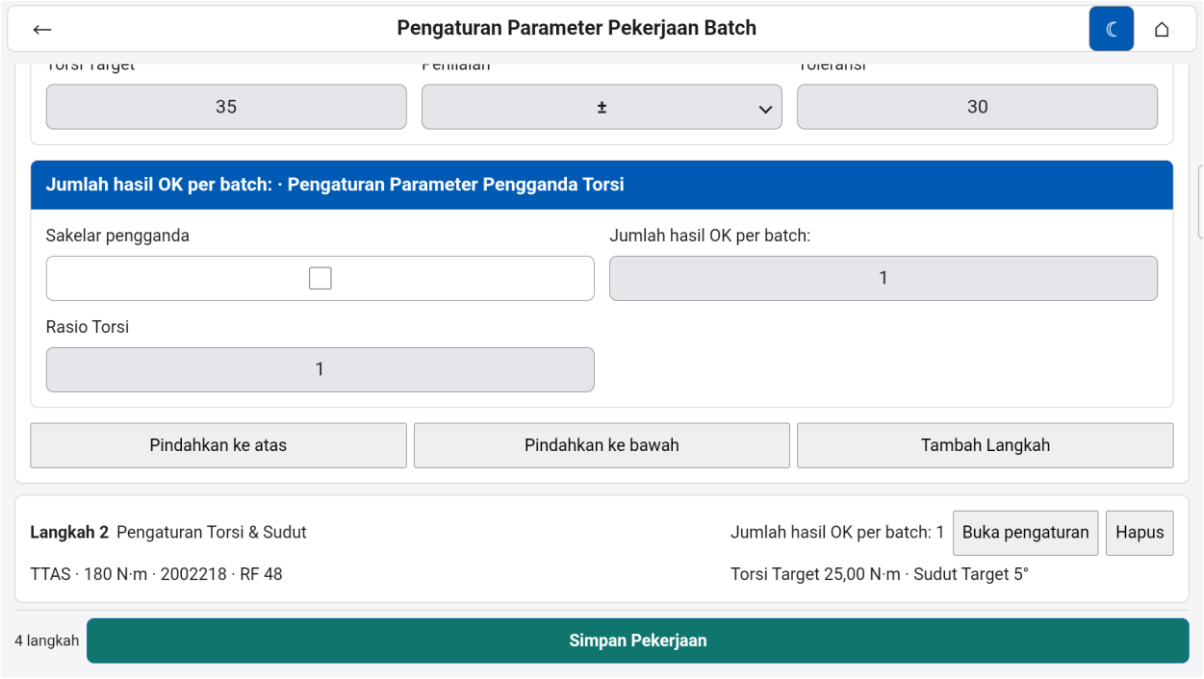
Kartu langkah

Setiap langkah ditampilkan sebagai kartu. Saat diciutkan, kartu menampilkan ringkasan: nomor langkah dan mode, sensor (model, spesifikasi, nomor seri, kanal RF), jumlah OK per batch, torsi target, dan sudut target; di sebelah kanan terdapat tombol "Perluas pengaturan / Ciutkan pengaturan" dan "Hapus". Hanya satu langkah yang diperluas pada satu waktu.



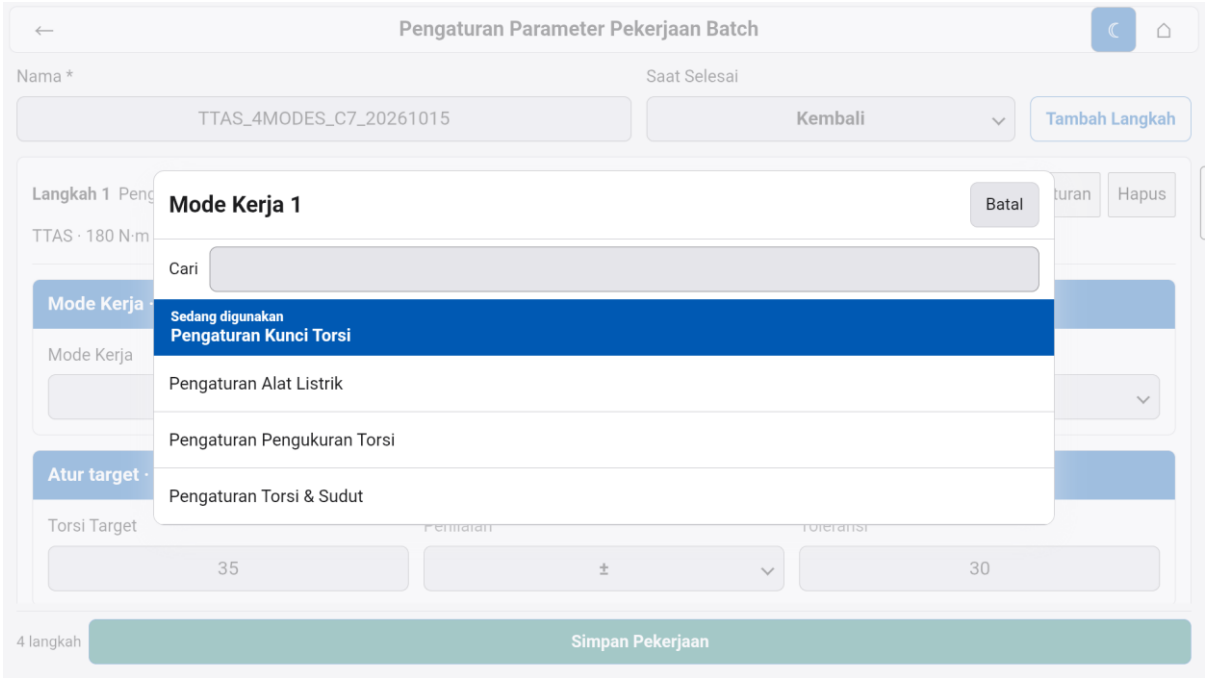
Gambar 17-5 Ringkasan langkah saat diciutkan (tablet)

Bagian dalam suatu langkah	Kolom
Mode Kerja / Pilih sensor	Mode Kerja (Pengaturan Kunci Torsi, Pengaturan Torsi dan Sudut, Pengaturan Alat Listrik, Pengaturan Pengukuran Torsi) dan Pilih sensor.
Pengaturan target / Penilaian	Torsi Target, Penilaian (±/≥), dan Toleransi; mode yang terkait sudut juga memiliki Sudut Target; Torsi & Sudut juga memiliki Mode, Penilaian, dan Rentang Sudut.
Pengaturan Alat Listrik (hanya Alat Listrik)	Jenis Alat, Waktu Deteksi, Waktu kerja.
Jumlah OK per batch / Pengaturan Parameter Pengganda	Jumlah OK per batch (jumlah hasil OK yang diperlukan pada langkah ini), Sakelar pengganda, Rasio Torsi, Rasio Gigi (Alat Listrik hanya memiliki Jumlah OK per batch).
Tombol tindakan langkah	"Pindahkan ke atas" dan "Pindahkan ke bawah" mengubah urutan; "Tambah Langkah" menggandakan langkah ini dan menyisipkan salinannya setelahnya.



Gambar 17-6 Bagian bawah suatu langkah: jumlah batch dan parameter Pengganda (tablet)

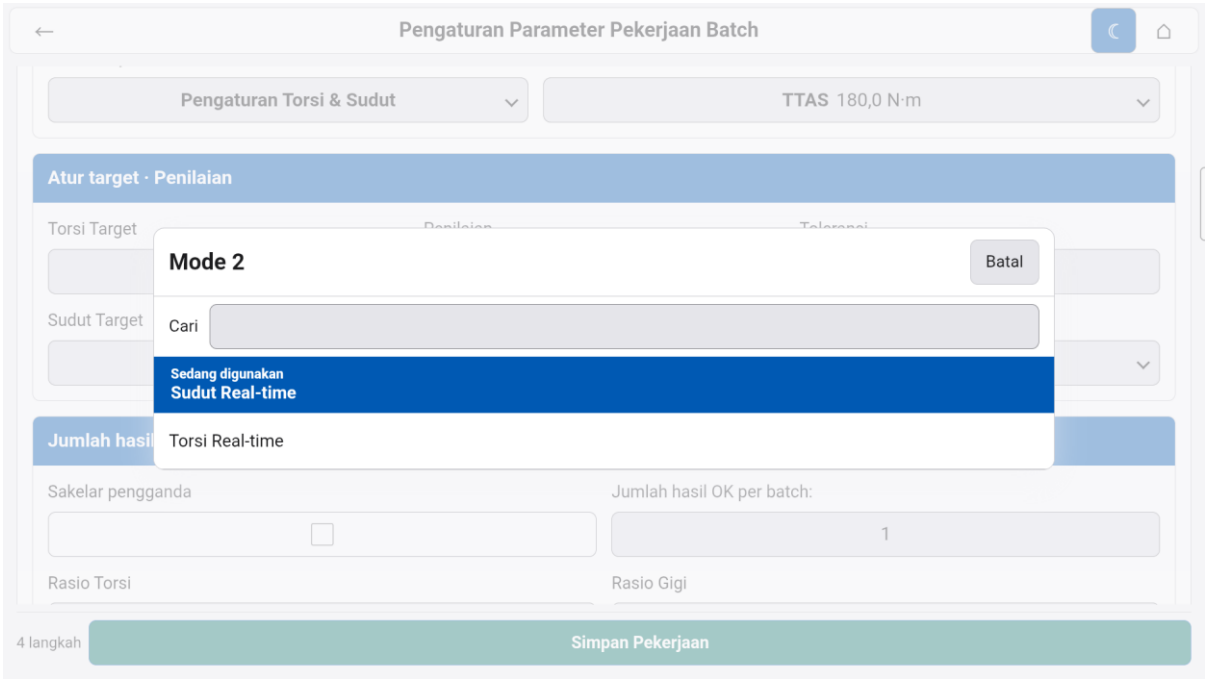
Menu di dalam suatu langkah



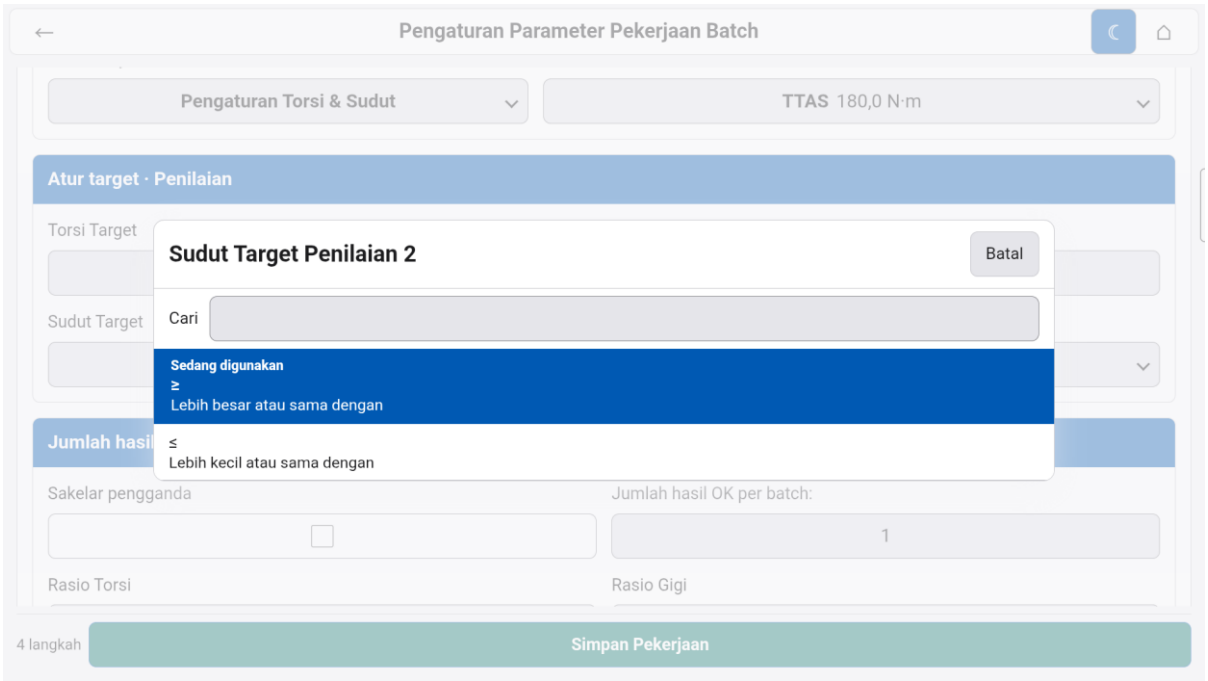
Gambar 17-7 Menu Mode Kerja suatu langkah (tablet)



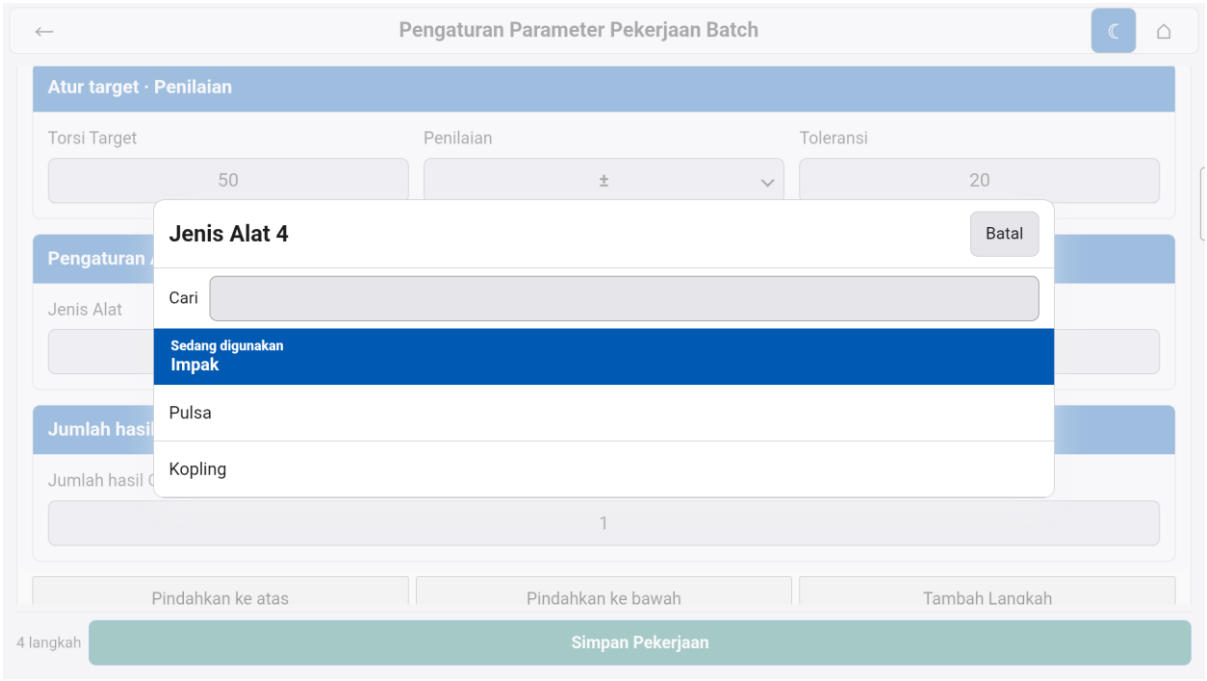
Gambar 17-8 Menu penilaian torsi suatu langkah (tablet)



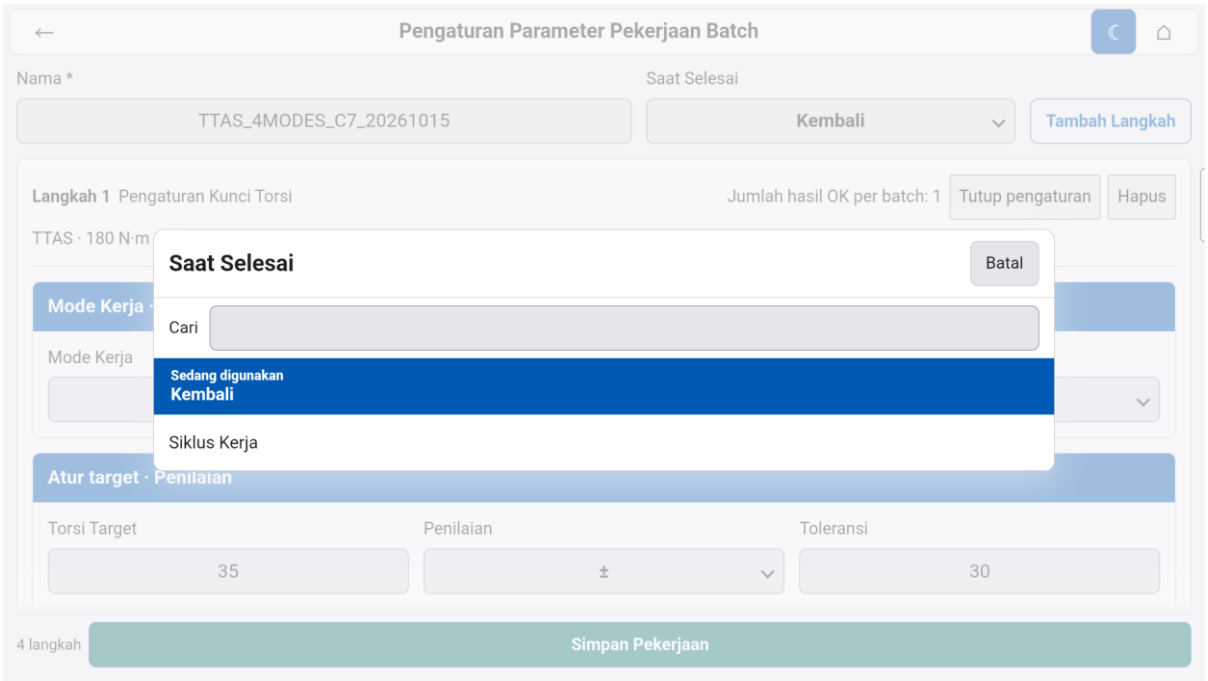
Gambar 17-9 Menu mode kontrol sudut suatu langkah (tablet)



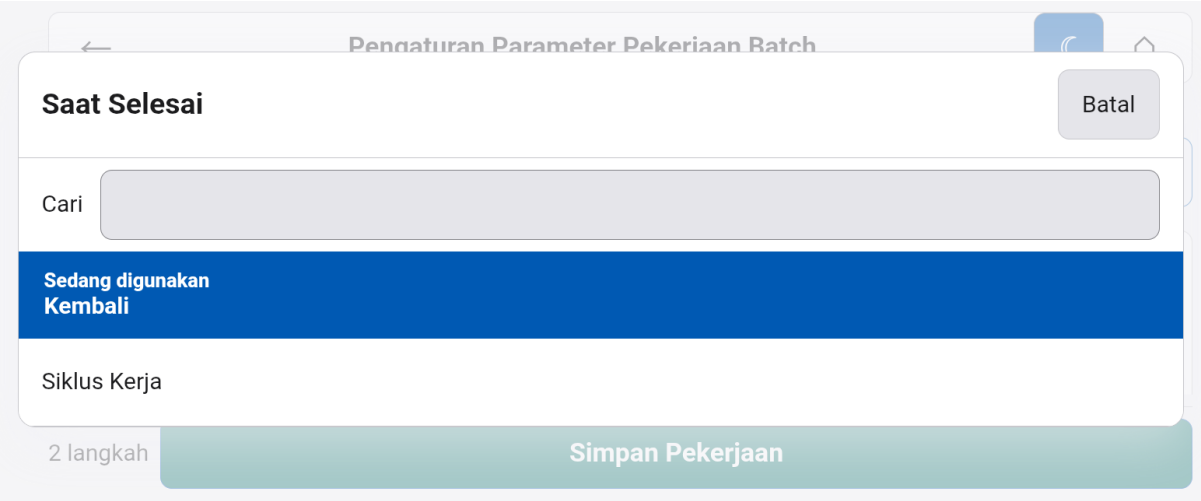
Gambar 17-10 Menu penilaian sudut target suatu langkah (tablet)



Gambar 17-11 Menu Jenis Alat pada langkah Alat Listrik (tablet)



Gambar 17-12 Menu Saat Selesai suatu pekerjaan (tablet)



Gambar 17-12 Menu Saat Selesai suatu pekerjaan (ponsel)

> **Tips** Mengganti "Mode Kerja" memuat pengaturan mode tersebut, jadi periksa ulang sensor, nilai target, dan jumlah batch; setelah sensor diganti, periksa kembali torsi target dan torsi dudukan terhadap spesifikasi baru (torsi target diatur ke nilai terendah yang diizinkan untuk sensor baru, dan torsi dudukan ke 20% dari spesifikasi).

Batas kolom

Kolom	Rentang yang valid
Torsi Target	Minimum (10% dari spesifikasi sensor yang dipilih, 5% untuk sensor 10 N·m) hingga 100%; dikalikan rasio torsi jika "Sakelar pengganda" dicentang
Toleransi	0–99.99%
Sudut Target	1° hingga nilai yang lebih kecil antara 360° dan 3276.7 ÷ rasio gigi
Rentang Sudut	0 atau lebih
Jumlah OK per batch	Bilangan bulat 1 atau lebih (editor ini tidak membatasinya hingga 99)
Rasio Torsi, Rasio Gigi	Minimal 0.001

17.3 Contoh: Membuat Pekerjaan Dua Langkah

Contoh Tujuan: pada benda yang sama, pertama kencangkan 2 baut dengan Torsi & Sudut, lalu periksa sekali dengan Pengukuran Torsi.
① Pada daftar pekerjaan ketuk "+", masukkan "Pekerjaan Dua Langkah Sudut dan Pengukuran" pada "Nama", lalu pilih "Kembali" untuk "Saat Selesai".
② Ketuk "Tambah Langkah" → perluas langkah 1 → pilih "Pengaturan Torsi dan Sudut" pada "Mode Kerja" → pilih TTAS 180 N·m pada "Pilih sensor".
③ Atur Torsi Target 50.00, Penilaian "±", Toleransi 5, Sudut Target 90, Mode "Sudut Real-time", Penilaian "≥", Jumlah OK per batch 2.
④ Ketuk "Tambah Langkah" pada langkah 1 untuk menggandakannya sebagai langkah 2 → perluas langkah 2 → ubah "Mode Kerja" menjadi "Pengaturan Pengukuran Torsi" → periksa sensor dan nilai target → Jumlah OK per batch 1.
⑤ Ketuk "Simpan Pekerjaan", kembali ke daftar, dan pastikan "2 langkah" ditampilkan.

17.4 Menjalankan Pekerjaan Batch

Pada daftar pekerjaan, ketuk "▶" hijau untuk memulai; sistem menyiapkan receiver dan sensor sesuai langkah pertama lalu masuk ke layar kerja batch.

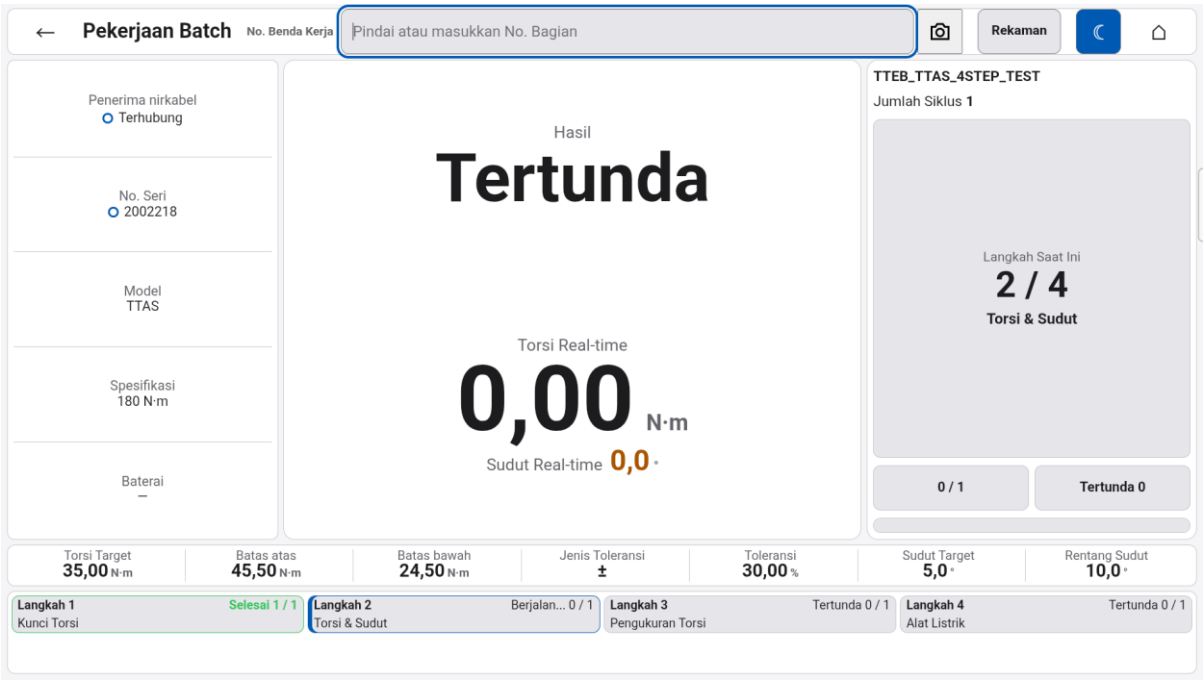


Gambar 17-13 Layar kerja batch (langkah 1) (tablet)



Gambar 17-13 Layar kerja batch (langkah 1) (ponsel)

Area	Deskripsi
Kiri	Receiver, No. Seri, Model, Spesifikasi, Baterai — pastikan ini adalah sensor yang akan dipakai pada langkah saat ini.
Tengah	Hasil dan torsi real-time (mode sudut juga menampilkan Sudut Real-time; langkah Pengukuran Torsi menampilkan torsi titik sudut).
Kanan atas	Nama pekerjaan dan "Jumlah Siklus".
Langkah Saat Ini	Misalnya "1 / 2", beserta mode kerja langkah saat ini.
Kemajuan	"1 / 2" adalah jumlah OK yang tersimpan / jumlah yang diperlukan pada langkah ini; "Tertunda 0" adalah jumlah hasil OK yang menunggu disimpan; bilah kemajuan biru berada di bawahnya.
Strip spesifikasi	Torsi target, batas atas dan bawah, toleransi, serta kondisi sudut langkah ini.
Bilah langkah bawah	Status setiap langkah: Selesai, Berjalan..., Tertunda, dan "selesai / diperlukan".



Gambar 17-14 Peralihan otomatis ke langkah 2 setelah langkah 1 selesai (tablet)



Gambar 17-14 Peralihan otomatis ke langkah 2 setelah langkah 1 selesai (ponsel)

1. Pindai nomor benda kerja (semua langkah pekerjaan milik benda yang sama).
2. Selesaikan pekerjaan sesuai kondisi langkah saat ini. Hanya OK yang menambah kemajuan langkah ini; NOK disimpan tetapi tidak memajukannya.
3. Ketika langkah ini mencapai jumlah OK per batch, sistem otomatis beralih ke langkah berikutnya dan receiver otomatis mengikuti kanal sensor langkah tersebut. Pastikan sensor berikutnya menyala.
4. Ketika semua langkah selesai, "Batch Selesai" hijau ditampilkan selama sekitar 1 detik, nomor benda kerja dikosongkan, dan putaran berikutnya dimulai dari langkah 1.
5. Untuk mengakhiri, lepaskan semua gaya lalu ketuk "←" atau "⌂" untuk keluar.

17.5 Tindakan Saat Selesai "Kembali" dan "Siklus Kerja"

Saat Selesai	Perilaku setelah satu putaran penuh selesai
Kembali	Ketika proses berakhir, proses baru dari pekerjaan yang sama dimulai otomatis setelah sekitar 1 detik, dan jumlah siklus dimulai ulang dari 1.
Siklus Kerja	Putaran berikutnya dimulai langsung dalam proses yang sama, dan jumlah siklus bertambah berurutan (1, 2, 3...).

> **Tips** Setelah satu putaran penuh selesai, kedua tindakan penyelesaian otomatis dimulai ulang dari langkah 1; tidak ada yang otomatis kembali ke daftar pekerjaan. Untuk menghentikan pekerjaan, keluar dari layar kerja secara manual.

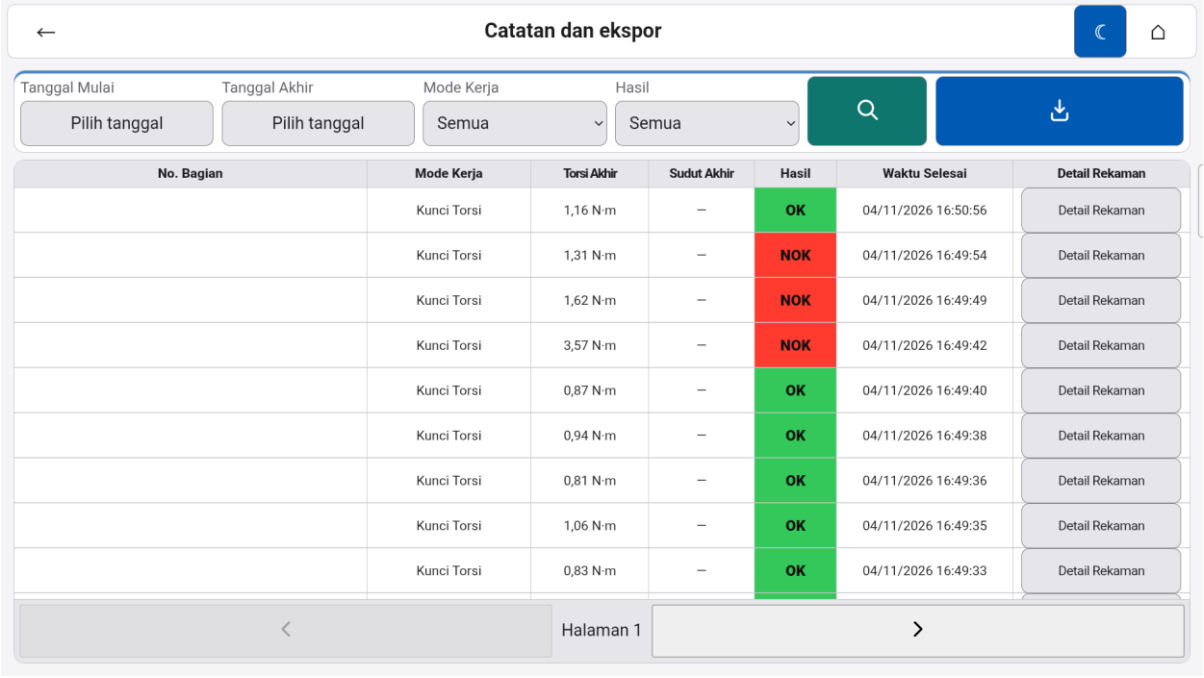
17.6 Gangguan dan Pemulihan

- Ketika receiver terputus atau sensor dimatikan, layar menampilkan "Terputus" dan tidak ada penilaian yang dihasilkan. Setelah koneksi pulih, sistem bersiap lagi pada layar yang sama, dan langkah yang sudah selesai serta kemajuannya dipertahankan.
- Jika layar tetap pada "Tertunda" setelah peralihan langkah, atau menampilkan "Waktu koneksi RF habis", hentikan pemberian gaya dan pastikan sensor berikutnya menyala serta nomor seri dan kanalnya benar.
- Jika pemulihan tidak mungkin, keluar dari layar kerja dengan aman, buka "Pemasangan Sensor", deteksi ulang receiver, ketuk "Hubungkan dan gunakan" pada sensor yang benar, lalu mulai ulang pekerjaan.

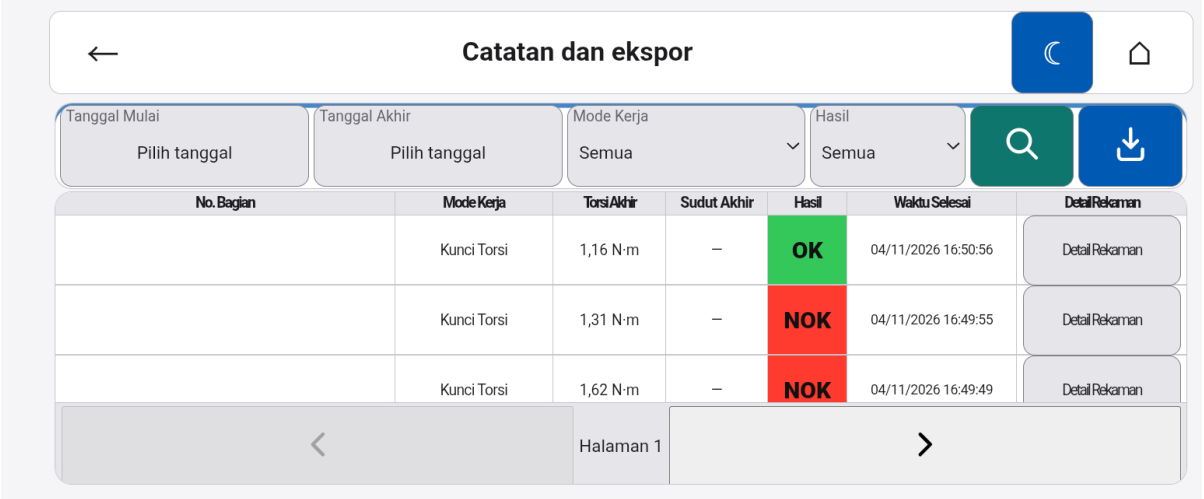
Bab 18 Rekaman dan Ekspor

Jalur: Menu utama → "Pengaturan Sistem" → "Catatan dan ekspor". Di sini Anda dapat mengkueri rekaman semua mode kerja. Jika dibuka dari "Rekaman" pada bilah atas layar kerja, hanya rekaman mode kerja tersebut yang ditampilkan.

18.1 Daftar Rekaman



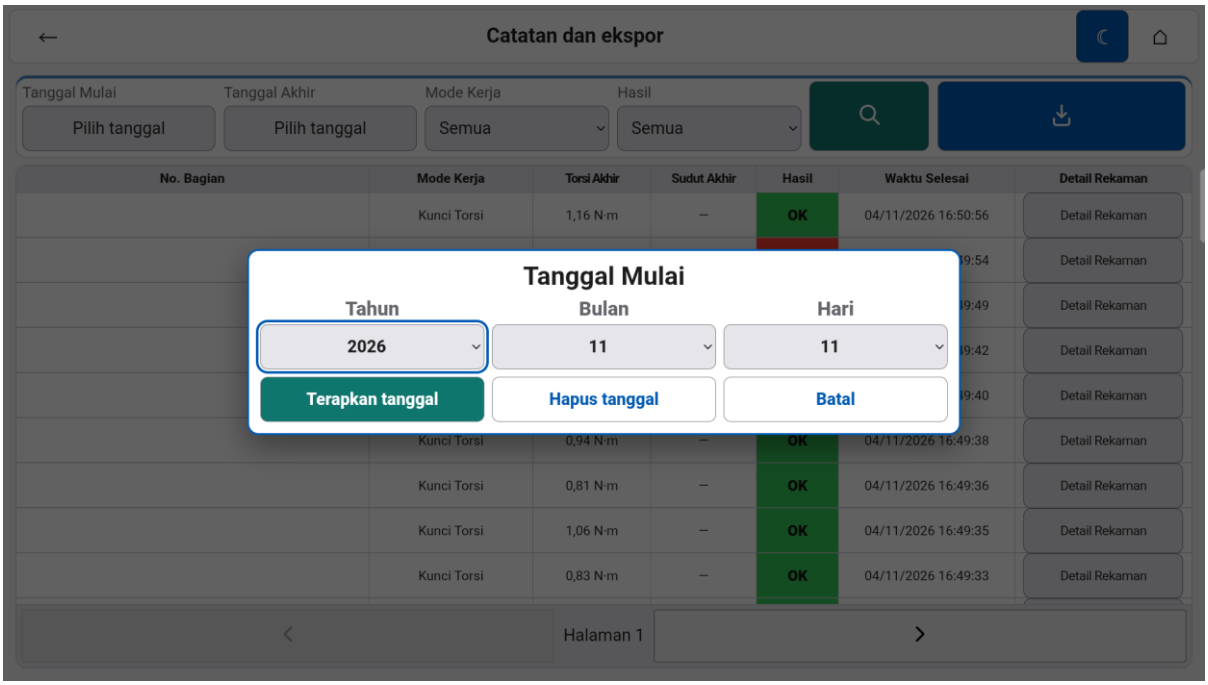
Gambar 18-1 Rekaman dan Ekspor: daftar rekaman (tablet)



Gambar 18-1 Rekaman dan Ekspor: daftar rekaman (ponsel)

Kolom / tombol	Deskripsi
Tanggal Mulai / Tanggal Akhir	Ketuk "Pilih tanggal" untuk membuka pop-up tanggal; kosong berarti tanpa batas.
Mode Kerja	Semua, Kunci Torsi, Alat Listrik, Pengukuran Torsi, Torsi & Sudut, Pekerjaan Batch.
Hasil	Semua, OK, NOK. Rekaman Rehit dari versi lama tetap ditampilkan sebagai Rehit dalam daftar, tetapi tidak dapat difilter secara terpisah.
Kaca pembesar (hijau)	Menjalankan kueri dengan kondisi saat ini. Setelah mengubah suatu kondisi, Anda harus mengetuknya lagi untuk memperbarui daftar.
Panah unduh (biru)	"Ekspor hasil pencarian saat ini ke CSV", lihat bagian 18.5. Tidak dapat diketuk jika daftar tidak memiliki data. Panah ini juga tidak dapat diketuk setelah kueri gagal (Bagian 18.2).
Kolom daftar	No. Benda Kerja, Mode Kerja, Torsi Akhir ("Torsi titik sudut" ditampilkan jika Pengukuran Torsi difilter), Sudut Akhir (disembunyikan jika Kunci Torsi atau Alat Listrik difilter), Hasil, Waktu Selesai, Detail Rekaman.
"Detail Rekaman"	Membuka data rinci dan kurva rekaman tersebut.
"‹", "Halaman N", "›"	Halaman sebelumnya / halaman berikutnya, hingga 50 rekaman per halaman. Tombol dinonaktifkan jika tidak ada halaman lain.

18.2 Mengkueri Rekaman



Gambar 18-2 Dialog pemilihan tanggal (tablet)



Gambar 18-2 Dialog pemilihan tanggal (ponsel)

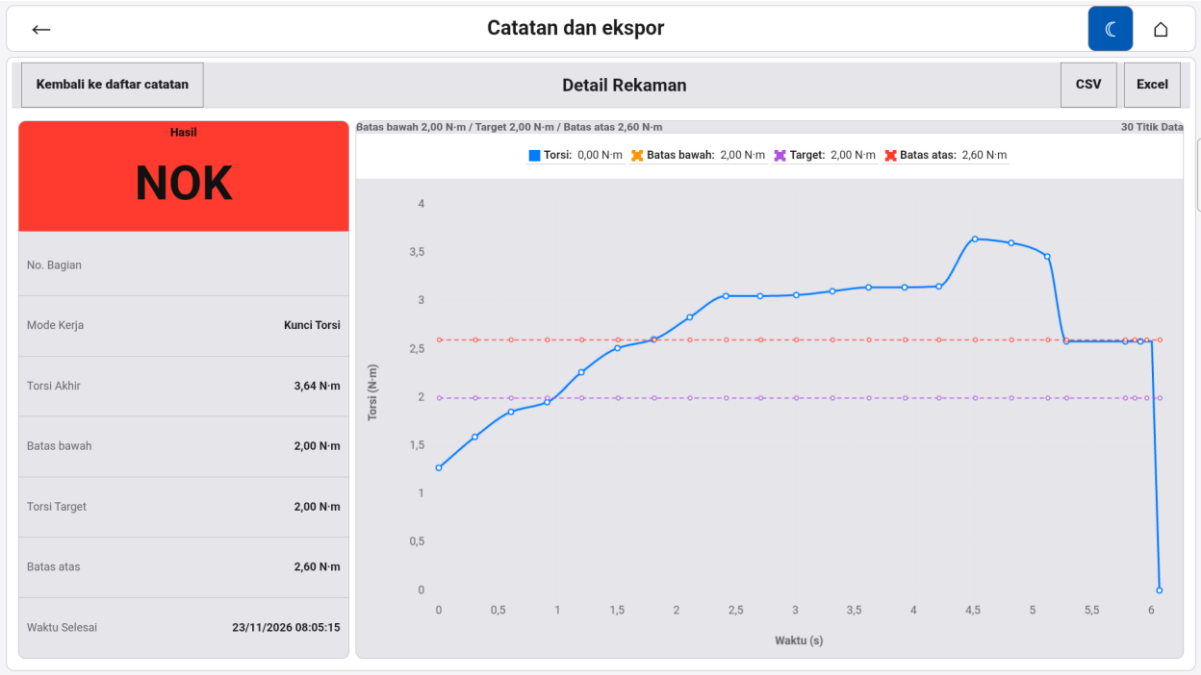
1. Ketuk "Pilih tanggal" di bawah "Tanggal Mulai", pilih "Tahun", "Bulan", dan "Hari" secara terpisah pada pop-up, lalu ketuk "Terapkan tanggal". Untuk menghapus batas tanggal, ketuk "Hapus tanggal"; untuk membuang perubahan, ketuk "Batal".
2. Atur "Tanggal Akhir" dengan cara yang sama.
3. Pilih kondisi pada daftar tarik-turun "Mode Kerja" dan "Hasil".
4. Ketuk kaca pembesar hijau untuk mengkueri, lalu tunggu daftar diperbarui.
5. Jika ada lebih dari 50 rekaman, ketuk "›" untuk ke halaman berikutnya.

Jika kueri atau perpindahan halaman gagal saat daftar sudah menampilkan rekaman, daftar mempertahankan rekaman sebelumnya dan menampilkan "Gagal memuat. Hasil sebelumnya ditampilkan. Coba lagi." Panah unduh tidak dapat diketuk sampai kueri berhasil; setelah kueri gagal, tombol halaman juga tidak dapat diketuk. Ketuk kaca pembesar untuk mengkueri lagi.

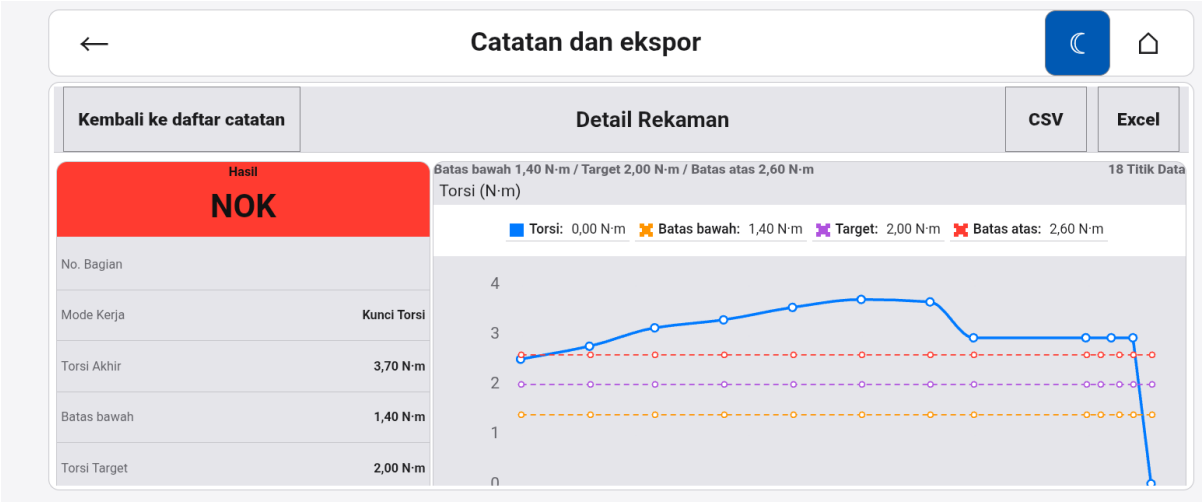
> **Contoh** Untuk mengkueri hasil NOK Kunci Torsi dari 1 Oktober hingga 12 Oktober 2026: Tanggal Mulai 01/10/2026, Tanggal Akhir 12/10/2026, Mode Kerja "Kunci Torsi", Hasil "NOK" → ketuk kaca pembesar.

> **Tips Tanggal difilter berdasarkan tanggal lokal lokasi perangkat, dan tanggal akhir mencakup seluruh hari. Setelah Anda menghapus atau mengubah tanggal, Anda tetap harus mengetuk kaca pembesar untuk memperbarui daftar dan rentang ekspor; tidak ada ekspor valid untuk hasil yang kosong.**

18.3 Detail Rekaman



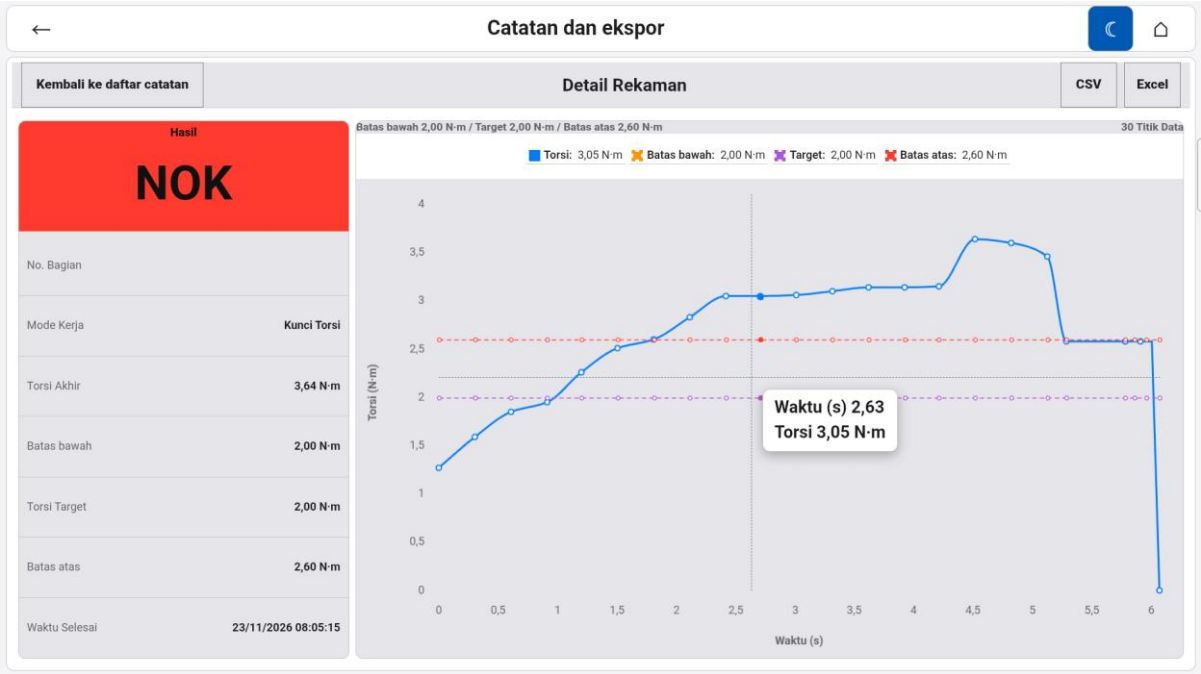
Gambar 18-3 Detail rekaman (tablet)



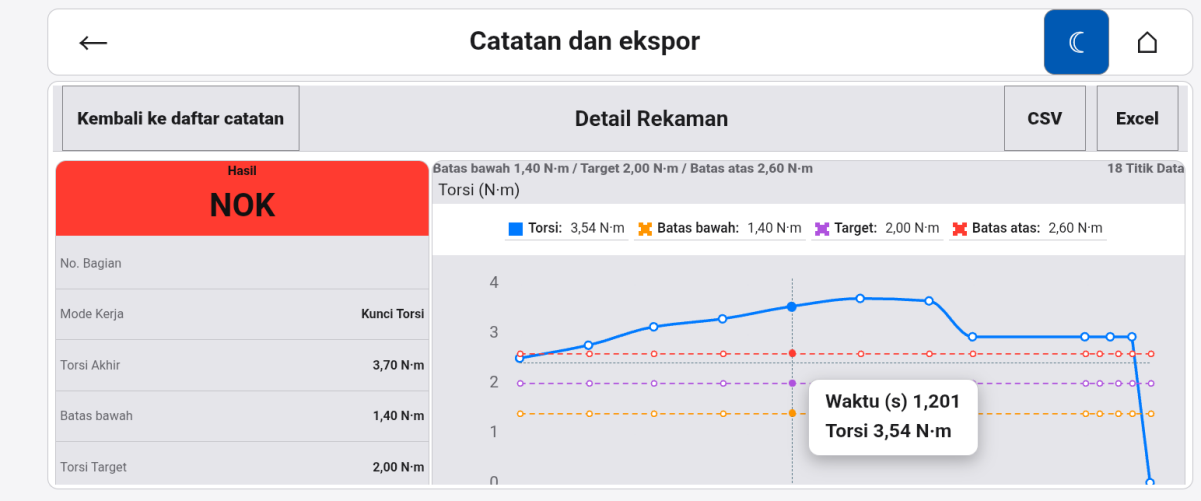
Gambar 18-3 Detail rekaman (ponsel)

Area / tombol	Deskripsi
"Kembali ke daftar catatan"	Kembali ke daftar dan mempertahankan kondisi kueri dan halaman semula.
"CSV"	Mengekspor data lengkap titik demi titik rekaman ini sebagai CSV (bagian 18.6).
"Excel"	Mengekspor file Excel rekaman ini, termasuk ringkasan, data titik demi titik, dan grafik kurva yang dapat diedit (bagian 18.6).
Hasil	OK / NOK / Rehit.
No. Benda Kerja, Mode Kerja, Waktu Selesai	Data identifikasi. Jika tidak ada nomor benda kerja, ID rekaman dipakai sebagai gantinya.
Torsi Akhir (Torsi titik sudut untuk Pengukuran Torsi), Sudut Akhir	Hasil proses ini; Kunci Torsi dan Alat Listrik tidak menampilkan sudut.
Batas bawah, Torsi Target, Batas atas	Kondisi yang tersimpan saat pengukuran ini (tidak berubah saat parameter diubah kemudian); nilai yang tidak ada untuk kondisi satu sisi (≥) ditampilkan sebagai "--".
Kurva	Semua titik data tersimpan rekaman ini ("N Titik Data" ditampilkan di atasnya). Sumbu X adalah "Waktu berlalu (s)"; legenda mencakup Torsi, Sudut (mode sudut), Batas bawah, Target, dan Batas atas. Garis torsi dan sudut digambar sebagai kurva halus yang melewati setiap titik data tersimpan; jika titik data sangat berdekatan, hanya sebagian penanda titik yang digambar. Data tersimpan dan file yang diekspor tidak berubah karenanya.

18.4 Membaca Nilai pada Kurva



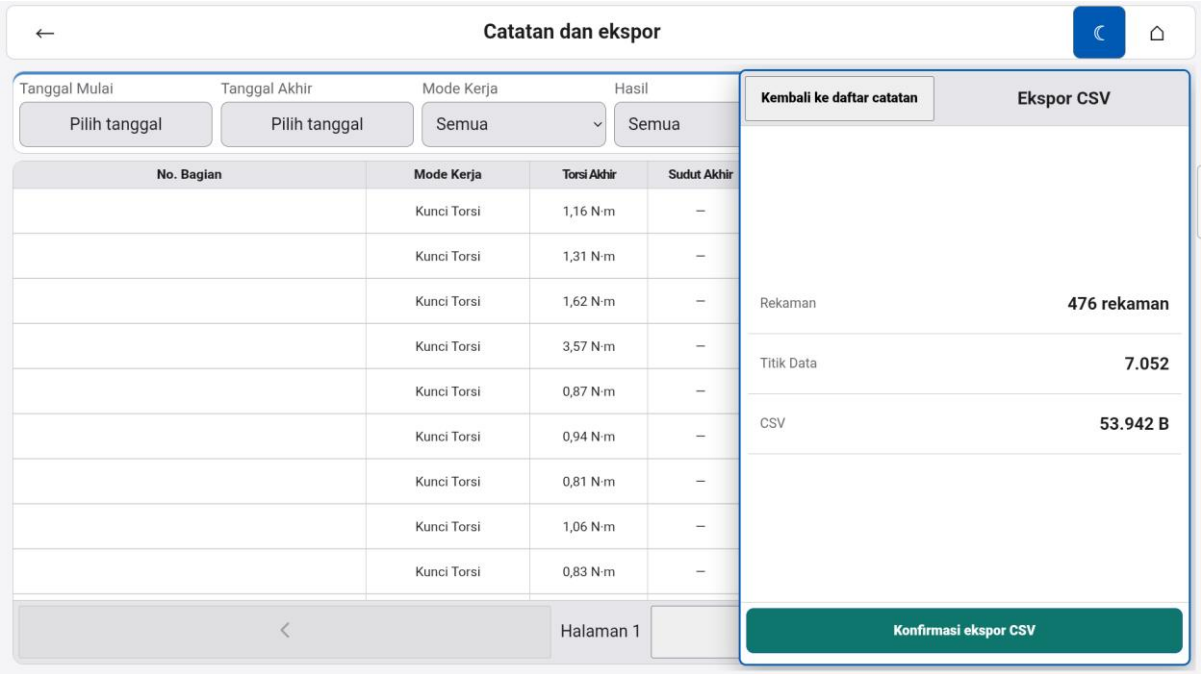
Gambar 18-4 Menyentuh kurva untuk membaca nilai pada titik waktu tertentu (tablet)



Gambar 18-4 Menyentuh kurva untuk membaca nilai pada titik waktu tertentu (ponsel)

1. Ketuk sekali pada area kurva di detail rekaman (atau gerakkan mouse) untuk menampilkan kursor vertikal dan pop-up nilai.
2. Pop-up menampilkan waktu, torsi, dan sudut (tergantung mode) pada titik waktu tersebut.
3. Jika kursor berada di antara dua titik data, nilai ditampilkan dengan interpolasi linear. Ini hanya sebagai acuan baca dan tidak menambah titik data. Waktu yang ditampilkan adalah waktu tersimpan dari data, sama seperti pada file yang diekspor.

18.5 Mengekspor Hasil Kueri sebagai CSV Ringkasan



Gambar 18-5 Konfirmasi ekspor CSV ringkasan untuk daftar (tablet)

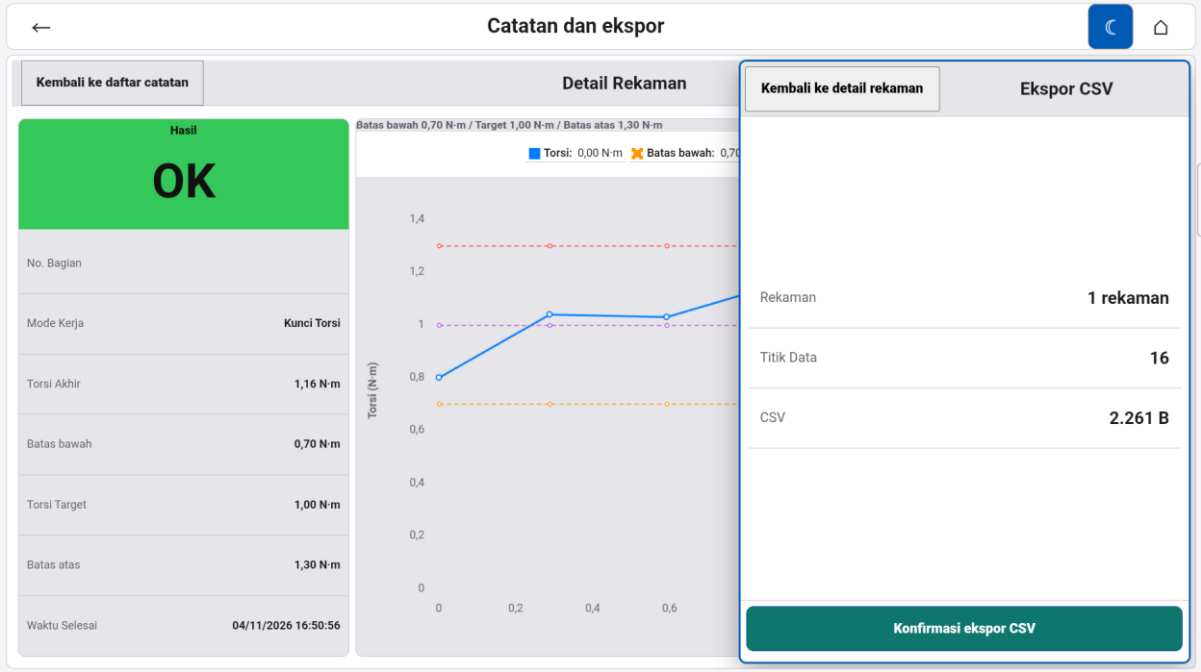


Gambar 18-5 Konfirmasi ekspor CSV ringkasan untuk daftar (ponsel)

1. Kueri dahulu data yang Anda perlukan pada daftar (ekspor mencakup semua hasil kueri terakhir, bukan hanya 50 rekaman di layar).
2. Ketuk panah unduh biru "Ekspor hasil pencarian saat ini ke CSV".
3. Area konfirmasi di sebelah kanan menampilkan "N rekaman", jumlah "Titik Data", dan perkiraan ukuran file.
4. Ketuk "Konfirmasi ekspor CSV", pilih lokasi penyimpanan pada layar pemilihan folder Android (misalnya "Download"), ketuk "Gunakan folder ini", lalu ketuk "Izinkan" untuk memberikan akses.
5. Setelah ekspor berhasil, area konfirmasi menampilkan nama file. Anda dapat memeriksa di "File Saya" bahwa file tersebut ada.
6. Untuk membatalkan ekspor, ketuk "Kembali ke daftar catatan".

> **Tips** CSV ringkasan memiliki satu baris per rekaman dan tidak berisi data kurva titik demi titik. Untuk data kurva lengkap, gunakan ekspor satu rekaman pada bagian 18.6.

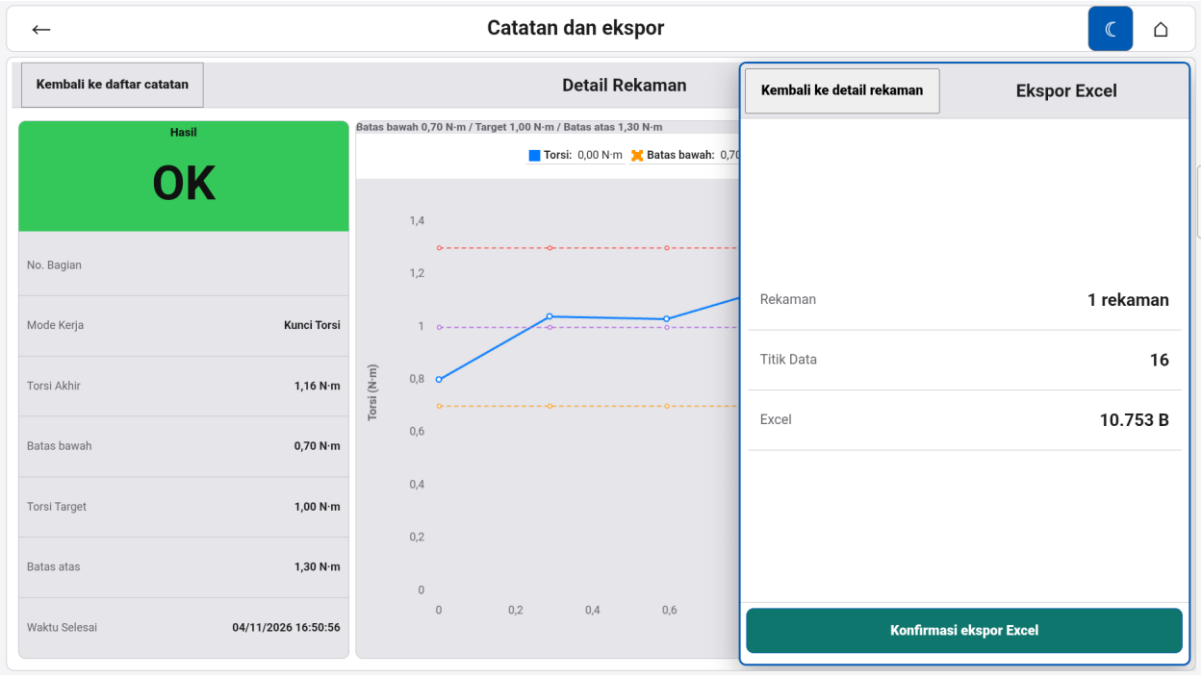
18.6 Mengekspor Satu Rekaman sebagai CSV Lengkap atau Excel



Gambar 18-6 Konfirmasi ekspor CSV lengkap untuk satu rekaman (tablet)



Gambar 18-6 Konfirmasi ekspor CSV lengkap untuk satu rekaman (ponsel)



Gambar 18-7 Konfirmasi ekspor Excel untuk satu rekaman (tablet)



Gambar 18-7 Konfirmasi ekspor Excel untuk satu rekaman (ponsel)

1. Pada daftar, ketuk "Detail Rekaman" rekaman tersebut, lalu periksa nomor benda kerja, mode, hasil, dan waktunya.
2. Ketuk "CSV" (data lengkap titik demi titik) atau "Excel" (termasuk kurva) pada bilah atas.
3. Area konfirmasi menampilkan "1 rekaman", jumlah titik data, dan perkiraan ukuran.
4. Ketuk "Konfirmasi ekspor CSV" atau "Konfirmasi ekspor Excel", pilih folder penyimpanan, dan izinkan akses.
5. Ekspor selesai ketika nama file ditampilkan. Untuk membatalkannya, ketuk "Kembali ke detail rekaman".

18.7 Format File Ekspor

Format	Rincian
CSV ringkasan	Nama file adalah "nama mode-tanggal.csv", dengan tanggal dalam urutan bahasa antarmuka, dipisahkan tanda hubung. Contoh: 繁體中文 "扭矩扳手-2026-10-16.csv", English "Torque Wrench-10-16-2026.csv"; CSV satu rekaman dan Excel memakai aturan yang sama (ekstensi Excel adalah .xlsx). Setiap rekaman adalah satu baris, dan baris pertama berisi nama kolom. Pengodeannya UTF-8 (dengan BOM), sehingga Excel dapat langsung membukanya dan menampilkan karakter Tionghoa dengan benar.
Kolom CSV ringkasan	Waktu Selesai, Mode Kerja, Hasil, Nama Pengguna, Stasiun, No. Benda Kerja, ID Grup, ID Langkah, Jenis Alat, Model, No. Seri, Torsi Target, Batas Bawah Torsi, Batas Atas Torsi, Torsi Maksimum, Torsi Titik Sudut, Sudut Target, Batas Bawah Sudut, Batas Atas Sudut, Waktu Puncak (s), Jumlah Pulsa, Satuan Torsi (nilai Jenis Alat ditulis dalam bahasa antarmuka, dan Model menampilkan nama model merek ini); "Torsi Sudut" ditambahkan jika rekaman Pengukuran Torsi disertakan, dan "Sudut Akhir" ditambahkan jika rekaman mode sudut disertakan.
CSV lengkap satu rekaman	Satu baris per titik data tersimpan. Setiap baris mengulang kolom ringkasan rekaman dan menambahkan Waktu (s) (waktu relatif, dua desimal), Torsi, Satuan Torsi Sampel, Sudut (°), Baterai (%), dan Jumlah Pulsa Sampel.
Excel satu rekaman (.xlsx)	Tiga lembar kerja: "Ringkasan Rekaman", "Titik Data", dan "Grafik Torsi Sudut". Grafik adalah grafik sebar Excel asli yang dapat diedit: sumbu X adalah waktu, sumbu Y utama adalah torsi, sumbu Y sekunder adalah sudut, dan garis target serta toleransi disertakan. Pada lembar ringkasan, kolom B rata kiri (rata kanan dalam bahasa Arab), dan nilai yang dibulatkan menjadi nol ditampilkan sebagai 0.0, tidak pernah -0.0.

Format	Rincian
Nilai dan bahasa	Nama kolom, tanggal, dan format angka mengikuti bahasa antarmuka saat ekspor; torsi dikonversi sesuai satuan global. Mengganti bahasa kemudian tidak mengubah file yang sudah diekspor.
Pemisah	Bahasa Tionghoa Tradisional, Tionghoa Sederhana, Inggris, Jepang, Korea, Thai, dan Arab memakai koma sebagai pemisah; Jerman, Turki, Prancis, Rusia, Italia, Portugis, Spanyol, Indonesia, dan Vietnam memakai titik koma. File berupa UTF-8 (dengan BOM) dengan akhir baris CRLF. Tanda kutip tunggal (') ditambahkan di depan teks yang diawali = + - @ dan di depan angka dengan nol di depan, agar spreadsheet tidak memperlakukannya sebagai rumus atau menghapus angka nol di depan.
Batas titik data	Ekspor satu rekaman berisi semua titik data tersimpan rekaman tersebut; file Excel tidak dapat diekspor jika melebihi 1.048.575 titik, jadi gunakan CSV lengkap sebagai gantinya.
Kolom yang tidak disertakan	Ekspor pengguna tidak menyertakan Versi Format, ID Rekaman, ID Penangkapan, ID Siklus, Offset Zona Waktu, Versi Pengaturan, Torsi Pelepasan, Sudut Pelepasan, atau kolom internal seperti nomor urut sampel, mikrodetik mentah, dan torsi / sudut mentah.

Membuka CSV di Excel sambil mempertahankan angka nol di depan pada nomor benda kerja

1. Buka Excel, pilih "Data > Dari Teks/CSV", lalu pilih file CSV hasil ekspor.
2. Pada jendela pratinjau, pastikan "Asal File" adalah "65001: Unicode (UTF-8)" dan pemisahnya benar.
3. Klik "Transformasi Data", atur tipe data kolom "No. Benda Kerja" menjadi "Teks", lalu klik "Tutup & Muat".

Membatalkan ekspor dan mengekspor lagi

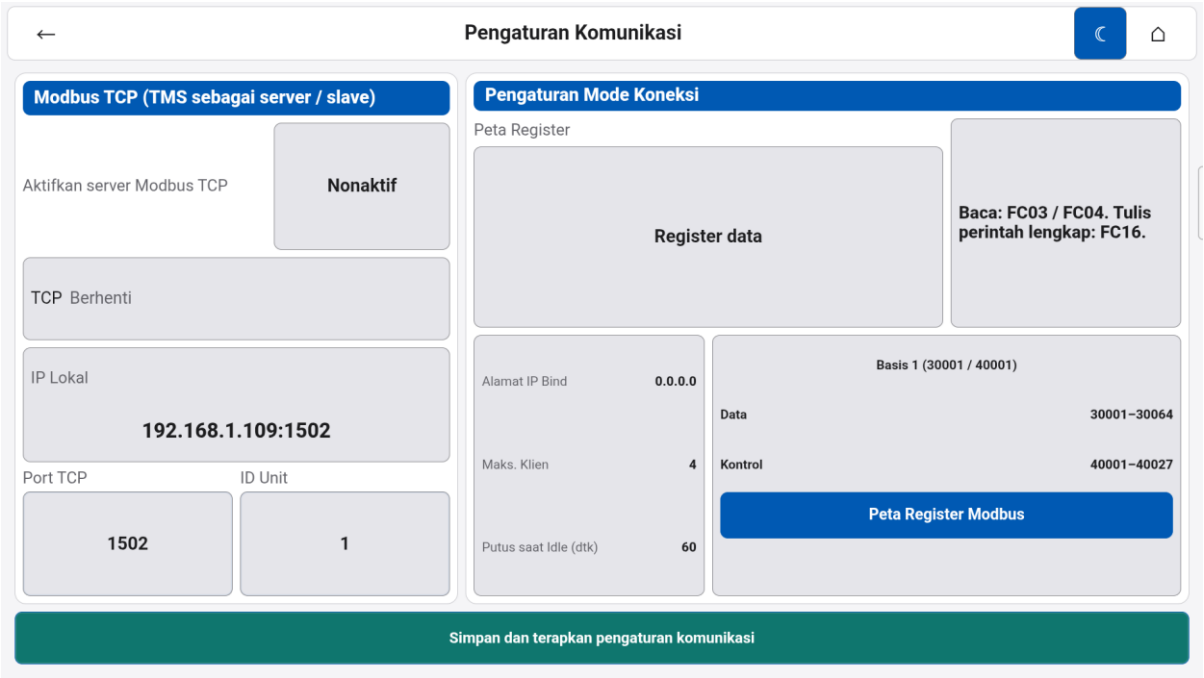
Jika Anda mengetuk Kembali atau Batal pada layar simpan Android, ekspor ini tidak dianggap selesai: persiapan ekspor dihapus dan area konfirmasi ditutup; mengetuk "CSV", "Excel", atau tombol ekspor lagi akan menyiapkan ekspor kembali. Selama ekspor, biarkan aplikasi di latar depan dan tunggu hingga selesai. Ekspor dan pemilihan folder belum dicoba pada perangkat nyata pada versi ini; jika Anda tetap tidak dapat mengekspor lagi setelah membatalkan, biarkan layar apa adanya dan laporkan. Jangan menghapus data aplikasi.

18.8 Menangani Kegagalan Ekspor

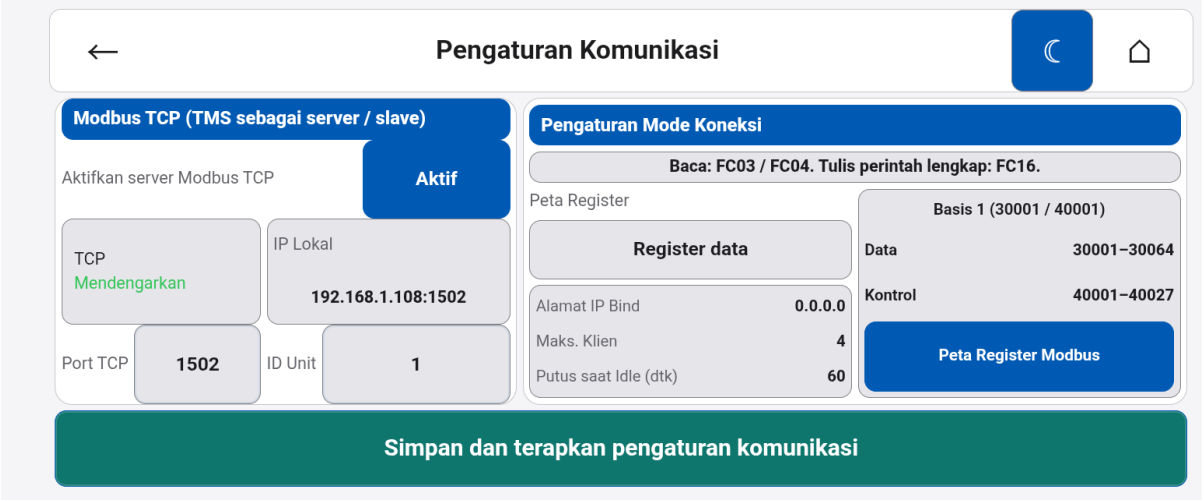
Kemungkinan penyebab	Tindakan
Daftar tidak memiliki data	Kueri dahulu setidaknya satu rekaman.
Rekaman tidak memiliki titik data tersimpan	Ekspor satu rekaman tidak mengarang data; gunakan CSV ringkasan sebagai gantinya.
Anda tidak memiliki izin "Rekaman pengukuran" atau "Ekspor CSV"	Minta administrator untuk memberikannya (keduanya diperlukan).
Pemilihan folder Android dibatalkan, atau folder tidak dapat ditulis	Ekspor lagi dan pilih folder yang dapat ditulis (misalnya Download).
Ruang penyimpanan tidak cukup	Kosongkan ruang lalu coba lagi.
Area ekspor menampilkan "Tidak ada data ekspor"	Hasil kueri saat ini tidak memiliki rekaman. Sesuaikan kueri dan pastikan daftar memiliki data sebelum mengekspor.
Layar rekaman atau statistik menampilkan "Gagal memuat"	Data tidak dapat dibaca untuk sementara. Kembali ke daftar dan buka lagi; jika terus terjadi, catat waktunya dan laporkan kepada pemasok.
Daftar menampilkan "Gagal memuat. Hasil sebelumnya ditampilkan. Coba lagi." dan panah unduh tidak dapat diketuk	Kueri terakhir gagal, sehingga daftar mungkin tidak sesuai dengan kondisi di layar. Ketuk kaca pembesar untuk mengkueri lagi, lalu ekspor.

Bab 19 Pengaturan Komunikasi (Modbus TCP)

Jalur: Menu utama → "Pengaturan Sistem" → "Pengaturan Komunikasi". TMS menyediakan server (slave) Modbus TCP pada perangkat Android, dan PLC atau komputer bertindak sebagai klien (master) yang terhubung secara aktif untuk membaca hasil pengukuran atau mengeluarkan perintah. Versi ini hanya mendukung Modbus TCP, bukan Modbus RTU / RS-485.



Gambar 19-1 Pengaturan Komunikasi (server nonaktif) (tablet)

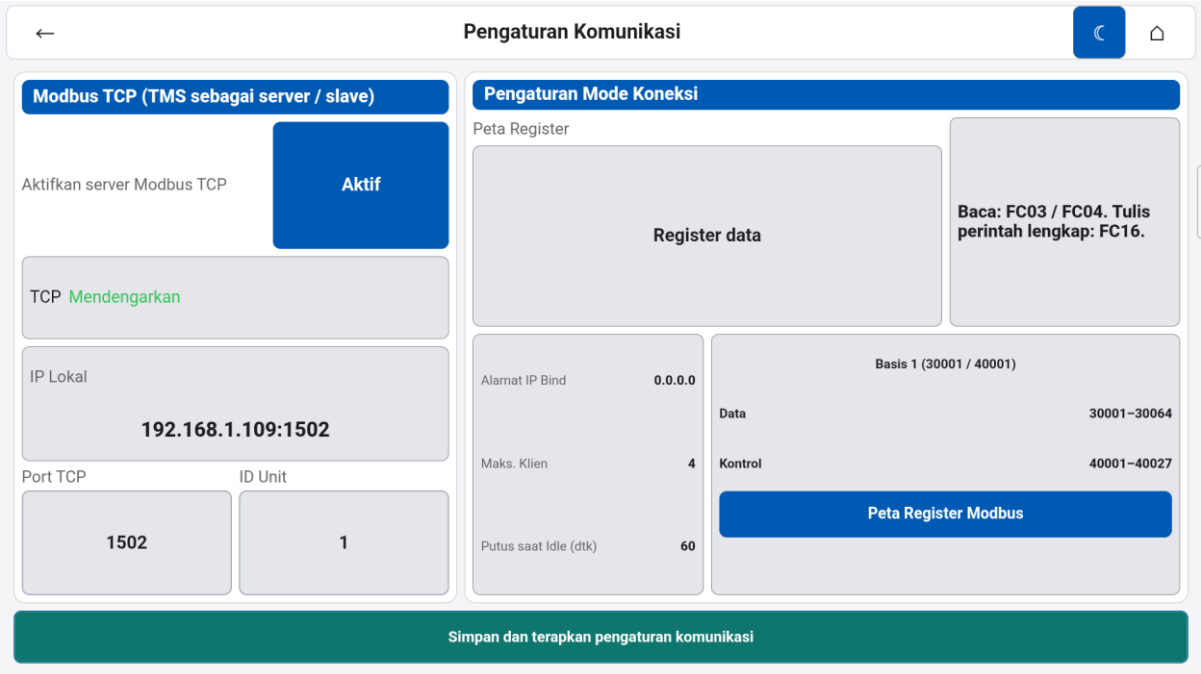


Gambar 19-1 Pengaturan Komunikasi (server nonaktif) (ponsel)

19.1 Deskripsi Layar

Area / kolom	Deskripsi	Default
Aktifkan server Modbus TCP	Tombol menampilkan "Nonaktif" atau "Aktif"; ketuk sekali untuk mengalihkan (perubahan berlaku hanya setelah Anda menyimpan).	Nonaktif
TCP (status)	Berhenti, Mendengarkan (hijau), atau Kesalahan. Jika port bentrok, ditampilkan "Bind gagal: pastikan port bebas, atau apakah memerlukan hak administrator."	Berhenti
IP Lokal	IP dan port perangkat Android saat ini, misalnya "192.168.1.70:1502", untuk dipakai pada pengaturan PLC; jika tidak ada jaringan, ditampilkan "Tidak ada antarmuka jaringan".	—
Port TCP	Port untuk koneksi PLC, 1–65535.	1502
ID Unit	ID unit Modbus, 1–247; sisi PLC harus memakai nilai yang sama.	1
Peta Register	Selalu menampilkan "Register data", dengan catatan "Baca: FC03 / FC04. Tulis perintah lengkap: FC16." di sebelahnya.	—
Alamat IP Bind	0.0.0.0 berarti koneksi dari semua antarmuka jaringan diterima (hanya baca).	0.0.0.0
Maks. Klien	Batas atas koneksi simultan (hanya baca).	4
Putus saat Idle (dtk)	Memutus koneksi secara otomatis setelah idle lebih lama dari waktu ini (hanya baca).	60
Basis Tampilan Alamat	Layar menampilkan "Basis 1 (30001 / 40001)"; data 30001–30064 (Register Input), kontrol 40001–40027 (Register Holding).	—
"Peta Register Modbus"	Membuka tabel alamat lengkap (bagian 19.3).	—
"Simpan dan terapkan pengaturan komunikasi"	Menyimpan pengaturan dan memulai ulang layanan. Saat menyimpan, ditampilkan "Menyimpan…", jika berhasil "Tersimpan dan diterapkan", dan jika gagal "Gagal menyimpan: " diikuti alasannya.	—

19.2 Mengaktifkan Server dan Menghubungkan PLC

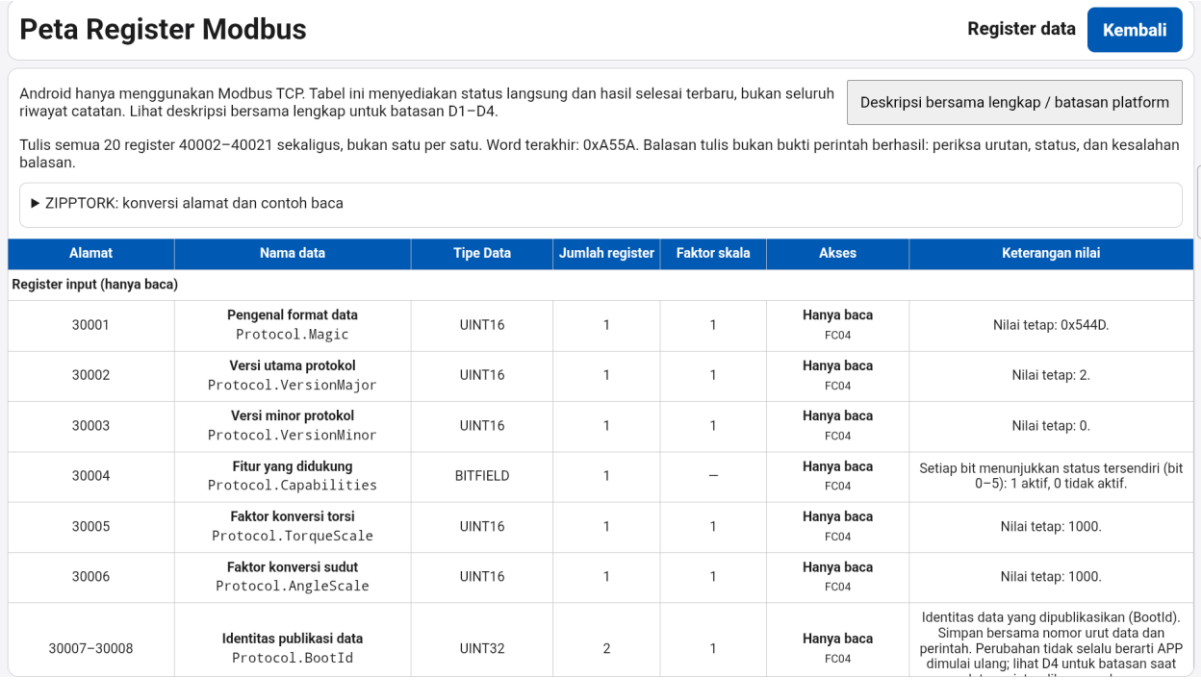


Gambar 19-2 Pengaturan Komunikasi (server berjalan) (tablet)

1. Hubungkan perangkat Android dan PLC ke jaringan area lokal yang sama (Wi-Fi atau Ethernet USB), dan pastikan jaringan tidak memiliki isolasi klien.
2. Ketuk tombol "Nonaktif" sehingga menjadi "Aktif"; jika perlu, ubah "Port TCP" dan "ID Unit".
3. Ketuk "Simpan dan terapkan pengaturan komunikasi", dan pastikan "Tersimpan dan diterapkan" muncul serta status TCP adalah "Mendengarkan".
4. Catat "IP Lokal" (misalnya 192.168.1.70:1502).
5. Pada PLC, siapkan Klien Modbus TCP: IP = 192.168.1.70, Port = 1502, ID Unit = 1.
6. Pertama baca 30001–30002 dengan FC04. Anda seharusnya membaca 0x544D (desimal 21581) dan 2, yang menunjukkan bahwa koneksi dan protokol sudah benar.
7. Kemudian baca 30009–30064 untuk memperoleh data pengukuran (lihat bagian 19.4 untuk cara mendekodenya).

Peringatan Modbus TCP tidak memiliki enkripsi maupun autentikasi akun. Gunakan hanya pada LAN pabrik yang terkendali, dan jangan membuka port ini ke Internet. Jika tidak digunakan, atur kembali ke "Nonaktif" dan simpan.

19.3 Peta Register Modbus



Peta Register Modbus

Register data Kembali

Android hanya menggunakan Modbus TCP. Tabel ini menyediakan status langsung dan hasil selesai terbaru, bukan seluruh riwayat catatan. Lihat deskripsi bersama lengkap untuk batasan D1–D4.

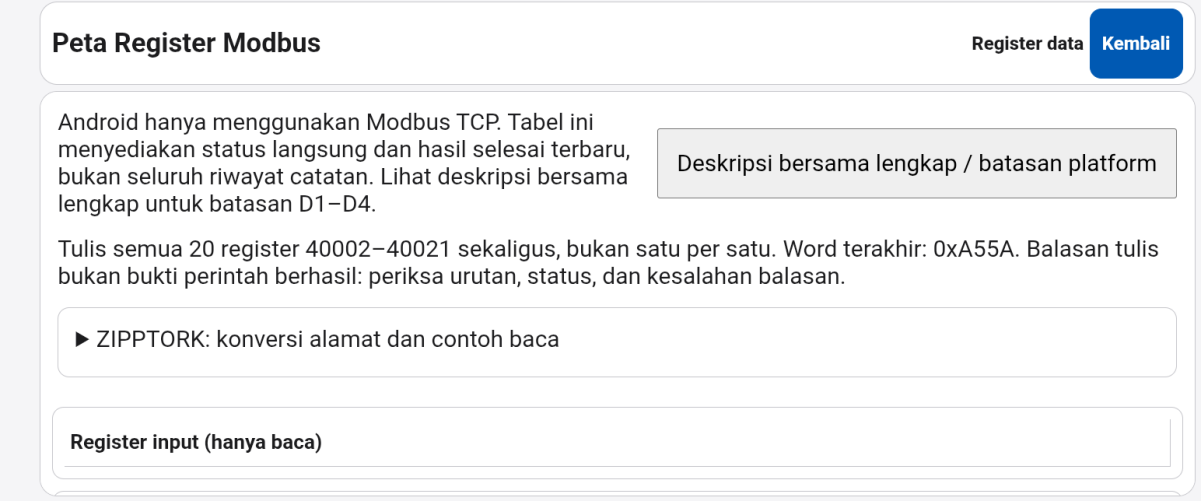
Deskripsi bersama lengkap / batasan platform

Tulis semua 20 register 40002–40021 sekaligus, bukan satu per satu. Word terakhir: 0xA55A. Balasan tulis bukan bukti perintah berhasil: periksa urutan, status, dan kesalahan balasan.

▶ ZIPPTORK: konversi alamat dan contoh baca

Alamat	Nama data	Tipe Data	Jumlah register	Faktor skala	Akses	Keterangan nilai
Register input (hanya baca)						
30001	Pengenal format data Protocol.Magic	UINT16	1	1	Hanya baca FC04	Nilai tetap: 0x544D.
30002	Versi utama protokol Protocol.VersionMajor	UINT16	1	1	Hanya baca FC04	Nilai tetap: 2.
30003	Versi minor protokol Protocol.VersionMinor	UINT16	1	1	Hanya baca FC04	Nilai tetap: 0.
30004	Fitur yang didukung Protocol.Capabilities	BITFIELD	1	–	Hanya baca FC04	Setiap bit menunjukkan status tersendiri (bit 0–5): 1 aktif, 0 tidak aktif.
30005	Faktor konversi torsi Protocol.TorqueScale	UINT16	1	1	Hanya baca FC04	Nilai tetap: 1000.
30006	Faktor konversi sudut Protocol.AngleScale	UINT16	1	1	Hanya baca FC04	Nilai tetap: 1000.
30007–30008	Identitas publikasi data Protocol.BootId	UINT32	2	1	Hanya baca FC04	Identitas data yang dipublikasikan (BootId). Simpan bersama nomor urut data dan perintah. Perubahan tidak selalu berarti APP dimulai ulang; lihat D4 untuk batasan saat

Gambar 19-3 Dialog Peta Register Modbus (versi lama; kini ditampilkan sesuai spesifikasi bersama 1.0) (tablet)



Peta Register Modbus

Register data Kembali

Android hanya menggunakan Modbus TCP. Tabel ini menyediakan status langsung dan hasil selesai terbaru, bukan seluruh riwayat catatan. Lihat deskripsi bersama lengkap untuk batasan D1–D4.

Deskripsi bersama lengkap / batasan platform

Tulis semua 20 register 40002–40021 sekaligus, bukan satu per satu. Word terakhir: 0xA55A. Balasan tulis bukan bukti perintah berhasil: periksa urutan, status, dan kesalahan balasan.

▶ ZIPPTORK: konversi alamat dan contoh baca

Register input (hanya baca)

Gambar 19-3 Dialog Peta Register Modbus (versi lama; kini ditampilkan sesuai spesifikasi bersama 1.0) (ponsel)

Ketuk "Peta Register Modbus" untuk membukanya; "Register data" ditampilkan di bawah judul, dan mengetuk "Kembali" menutupnya. Tabel ini menjelaskan format alamat dan tidak menampilkan nilai langsung; untuk tabel alamat lengkap, lihat Lampiran D. Dari atas ke bawah, layar berisi:

- Deskripsi: "Android hanya menggunakan Modbus TCP. Tabel ini menyediakan status langsung dan hasil selesai terbaru, bukan seluruh riwayat catatan. Lihat deskripsi bersama lengkap untuk batasan D1–D4."
- Aturan penulisan: "Tulis semua 20 register 40002–40021 sekaligus, bukan satu per satu. Word terakhir: 0xA55A. Balasan tulis bukan bukti perintah berhasil: periksa urutan, status, dan kesalahan balasan."
- Tombol "Deskripsi bersama lengkap / batasan platform": mengalihkan sebagian kolom ke deskripsi bersama lintas platform dan menambahkan "Perbedaan dan batas platform" (D1–D4, lihat tabel di bawah) setelah tabel.
- "ZIPPTORK: konversi alamat dan contoh baca" (ketuk ▶ untuk memperluas): dengan 30031–30032 sebagai contoh, 30031 − 30001 = 30 (alamat berbasis 0); baca 2 register dengan FC04, word tinggi lebih dahulu; nilai mentah 0 dan 35000 → 35000 ÷ 1000 = 35 N·m (jika data valid dan kode satuan 1). Contoh ini tidak terhubung; untuk langkah lengkap, lihat bagian 19.6.1.
- Daftar register: dibagi menjadi dua grup, "Register input (hanya baca)" dan "Register holding (sebagian dapat ditulis)", dengan kolom Alamat, Nama data, Tipe Data, Jumlah register, Faktor skala, Akses, dan Keterangan nilai. Layar lanskap selebar 915 piksel CSS atau kurang menampilkan satu kartu per register sebagai gantinya.

Isi "Perbedaan dan batas platform" adalah sebagai berikut. Android hanya mendukung Modbus TCP; RTU, Open Protocol, dan mode 6 (indeks kapabilitas) hanya tersedia di Windows.

Item	Deskripsi
D1 Command.RevisionOrBootId	Perintah 1 memakai revisi pengaturan; untuk perintah 2–5, Windows mewajibkan BootId dan Android tidak memeriksanya.
D2 Command.Sequence	Tidak boleh 0; nomor urut yang sama dengan isi yang sama diperlakukan sebagai pengiriman ulang, dan nomor urut yang sama dengan isi berbeda ditolak; hanya Windows yang menolak nomor urut yang lebih lama.
D3 Tool.ErrorFlags	Definisi bit berbeda pada setiap platform, jadi jangan gunakan satu dekoder yang sama untuk keduanya.
D4 Data.Validity / Controller.Status	Nama bitnya sama, tetapi kondisi pemicu pada setiap platform belum diverifikasi silang; BootId dapat berubah tanpa aplikasi dimulai ulang.

19.4 Cara Mendekode Data

- Alamat berbasis 1: 30001 sesuai dengan offset 0 pada protokol komunikasi. Beberapa perangkat lunak PLC memerlukan nilai offset; konversikan sesuai dokumentasi PLC.
- Data 32-bit menempati 2 register, word tinggi lebih dahulu (ABCD).
- INT32 ×1000: gabungkan menjadi bilangan bulat 32-bit bertanda lalu bagi dengan 1000, misalnya torsi dan sudut.
- UINT64 UTC ms: waktu hasil adalah stempel waktu milidetik UTC.
- Periksa dahulu bit validitas 30013 (Data.Validity), lalu tafsirkan nilainya; jangan menganggap pembacaan 0 sebagai data normal.
- Cara nilai tidak diketahui ditampilkan: baterai 65535 (0xFFFF), Sensor.AgeMs dan Result.AgeMs 4294967295 (0xFFFFFFFF), waktu selesai 0. Jika Anda membaca 0 atau nilai tidak diketahui, periksa juga Data.Validity, Sensor.State (30026), dan waktu data, dan jangan menganggapnya sebagai pengukuran yang valid.

> **Contoh** Membaca 30035–30036 (Torque.Final) menghasilkan 0x0000, 0xBE50:
> Digabung: 0x0000BE50 = 48720 → 48720 ÷ 1000 = 48.720 N·m.
> Jika Anda membaca 0xFFFF, 0xFA24: digabung 0xFFFFFA24, ditafsirkan sebagai bilangan bulat bertanda adalah −1500 → −1.500.

19.5 Menulis Perintah (FC16)

PLC dapat menulis Register Holding untuk mengeluarkan perintah. Aturannya adalah sebagai berikut:

1. Gunakan FC16 untuk menulis 20 register 40002–40021 dalam satu permintaan; jangan menulisnya dalam permintaan terpisah, dan jangan gunakan FC06.
2. 40002 Command.Code: 1 = terapkan parameter, 2 = pilih resep batch, 3 = kunci alat, 4 = buka kunci alat, 5 = reset batch.
3. 40003–40004 Command.Sequence: gunakan nomor urut baru yang bukan nol untuk setiap perintah.
4. 40021 Command.Apply harus ditulis sebagai 0xA55A.

5. Tulis kolom numerik setelah mengonversinya menurut faktor skalanya: torsi, sudut, dan toleransi semuanya dikalikan 1000, misalnya target 2 N·m ditulis sebagai 2000, 90.5° sebagai 90500, dan toleransi 10% sebagai 10000 (bukan 0.1); nilai 32-bit word tinggi lebih dahulu.
6. Setelah menulis, baca 40022–40027 dengan FC03, pastikan Reply.Sequence sama dengan nomor urut yang baru ditulis, lalu periksa Reply.Status dan Reply.Error. Balasan tulis hanya berarti register telah ditulis, bukan bahwa perintah berhasil dijalankan; mengirim perintah baru saat perintah sebelumnya masih diproses akan mengembalikan sibuk.

> **Tips** Menerapkan parameter (perintah 1) memerlukan revisi pengaturan saat ini pada 40005–40006 (Command.RevisionOrBootId). Revisi saat ini dapat dibaca dari 40026–40027 (Reply.Revision); aplikasi memperbarui kedua word ini secara berkala, dan revisi berubah setelah parameter diubah pada layar TMS. Jika revisi tidak cocok, Reply.Error bernilai 2; baca ulang revisi dan kirim ulang dengan nomor urut baru.
> Nomor urut yang sama dengan isi yang sama dapat dikirim ulang; nomor urut yang sama dengan isi berbeda ditolak. Jangan mengirim perintah baru berturut-turut sebelum perintah sebelumnya selesai.

Ketika aplikasi menerima FC16, aplikasi memeriksa formatnya terlebih dahulu; jika tidak sesuai, aplikasi langsung mengembalikan kode pengecualian Modbus, dan area perintah maupun area balasan tidak berubah:

Kasus penulisan	Respons aplikasi
Tidak ditulis sebagai 20 register dalam satu permintaan mulai dari 40002	Kode pengecualian 02 (alamat data ilegal)
Kode perintah bukan 1–5, nomor urut 0, atau 40021 bukan 0xA55A	Kode pengecualian 03 (nilai data ilegal)
Nomor urut sama dengan sebelumnya tetapi isi berbeda	Kode pengecualian 03 (nilai data ilegal)
Nomor urut dan isi sama dengan sebelumnya	Diperlakukan sebagai pengiriman ulang: respons normal, dan tidak dijalankan lagi
Perintah sebelumnya masih diproses (Reply.Status = 1)	Kode pengecualian 06 (slave sibuk)
Menulis satu register dengan FC06	Kode pengecualian 01 (fungsi ilegal)

Setelah pemeriksaan format lolos, Reply.Status mula-mula menjadi 1 (diproses), dan setelah selesai menjadi 2 (berhasil) atau 3 (gagal; lihat Reply.Error dan Lampiran E untuk penyebabnya). Kondisi setiap perintah pada Android adalah sebagai berikut; isi 0 pada kolom yang tidak diperlukan perintah 2–5. Android tidak memeriksa 40005–40006 untuk perintah 2–5, tetapi jika program PLC yang sama juga harus terhubung ke versi Windows, isi BootId dari 30007–30008 (D1).

Perintah	Kolom yang diisi	Kondisi eksekusi dan hasil pada Android
1 Terapkan parameter	40005–40006 revisi pengaturan saat ini; 40008 mode 1–4; 40009 satuan 1–6; 40010 metode penilaian 0 / 1; 40011–40020 nilai (×1000)	Jika pengukuran atau pekerjaan batch sedang berlangsung, Error 1 dikembalikan; revisi yang tidak cocok mengembalikan Error 2; mode 5 mengembalikan Error 5; nilai tidak valid lainnya mengembalikan Error 3. Jika berhasil, parameter kerja mode tersebut diperbarui, dan Reply.Revision menampilkan revisi pengaturan yang baru.
2 Pilih resep batch	40007 nomor resep batch 1–999	Jika pengukuran atau pekerjaan batch sedang berlangsung, Error 1 dikembalikan; jika nomor tidak ada, Error 4 dikembalikan.
3 Kunci alat	Hanya kode perintah, nomor urut, dan kode konfirmasi yang diperlukan	Memutus alat dan menandainya terkunci; bit 5 pada 30014 menjadi 1.
4 Buka kunci alat	Hanya kode perintah, nomor urut, dan kode konfirmasi yang diperlukan	Mendeteksi alat kembali dan melepas kunci; bit 5 pada 30014 menjadi 0.
5 Reset batch	Hanya kode perintah, nomor urut, dan kode konfirmasi yang diperlukan	Mereset resep batch yang sedang dipilih; jika pengukuran atau pekerjaan batch sedang berlangsung, Error 1 dikembalikan; jika belum ada resep yang dipilih, Error 4 dikembalikan.

> Uji perintah terlebih dahulu dalam kondisi aman tanpa gaya yang diberikan.

19.6 Contoh Baca/Tulis PLC

Kelima contoh berikut menunjukkan urutan baca/tulis program PLC. Nilainya dihitung sesuai program dan spesifikasi bersama dan hanya dipakai untuk menggambarkan format; nilai tersebut bukan nilai yang diukur pada perangkat.

19.6.1 Contoh 1: Membaca Torsi Saat Ini

Ini sesuai dengan "ZIPPTORK: konversi alamat dan contoh baca" pada Peta Register Modbus aplikasi:

1. Gunakan FC04 untuk membaca 30001–30002 dan pastikan nilainya 21581 (0x544D) dan 2.
2. Baca 30013 (Data.Validity) dan pastikan bit 0 (torsi saat ini valid) bernilai 1; baca 30017 (Unit.Live), yang bernilai 1 berarti N·m.
3. Gunakan FC04 untuk membaca 2 register mulai dari 30031. Jika perangkat lunak PLC memerlukan alamat berbasis nol, masukkan 30 (30031 − 30001); jika perangkat lunak menerima 30031 secara langsung, jangan kurangi lagi.
4. Gabungkan dengan word tinggi lebih dahulu: misalkan nilai yang dibaca adalah 0 dan 35000; nilai gabungan = 0 × 65536 + 35000 = 35000.
5. Tafsirkan sebagai bilangan bulat 32-bit bertanda dan bagi dengan 1000: 35000 ÷ 1000 = 35.000 N·m.

19.6.2 Contoh 2: Mengunci Alat (Perintah 3)

Gunakan FC16 untuk menulis 20 register berikut sekaligus mulai dari 40002 (nomor urut 1 sebagai contoh):

Alamat	Kolom	Nilai yang ditulis
40002	Command.Code	3
40003–40004	Command.Sequence	0, 1
40005–40020	Kolom perintah lainnya	Semua 0 (pada versi Windows, masukkan BootId di 40005–40006)
40021	Command.Apply	42330 (0xA55A)

1. Gunakan FC03 untuk membaca 40022–40025 dan tunggu hingga Reply.Sequence = 1 dan Reply.Status berubah dari 1 ke 2.
2. Jika Reply.Status adalah 3, cari alasan kegagalan di Lampiran E menggunakan Reply.Error.
3. Gunakan FC04 untuk membaca 30014; bit 5 (alat terkunci) seharusnya 1. Untuk membuka kunci, ubah kode perintah menjadi 4 dan gunakan nomor urut baru (misalnya 2).

19.6.3 Contoh 3: Menerapkan Parameter Kunci Torsi (Perintah 1)

Tujuan: mode Kunci Torsi, satuan N·m, target 2 N·m, toleransi plus/minus 10% (rentang yang dapat diterima 1.8–2.2 N·m).

1. Pastikan TMS tidak sedang menjalankan pengukuran atau pekerjaan batch.
2. Gunakan FC03 untuk membaca 40026–40027 (Reply.Revision) guna memperoleh revisi pengaturan saat ini; berikut ini diasumsikan 0 dan 7 terbaca (revisi 7).
3. Gunakan FC16 untuk menulis 20 register pada tabel di bawah sekaligus mulai dari 40002 (nomor urut 3 sebagai contoh).
4. Baca 40022–40027: Reply.Sequence = 3 dan Reply.Status = 2 berarti berhasil, dan Reply.Revision berubah menjadi revisi pengaturan yang baru.
5. Reply.Error = 2 berarti revisi telah berubah: kembali ke langkah 2, baca ulang revisi, dan kirim ulang dengan nomor urut baru.

Isi yang ditulis pada langkah 3:

Alamat	Kolom	Nilai yang ditulis
40002	Command.Code	1 (terapkan parameter)
40003–40004	Command.Sequence	0, 3
40005–40006	Command.RevisionOrBootId	0, 7 (revisi yang dibaca pada langkah 2)
40007	Command.PsetId	0
40008	Command.Mode	1 (Kunci Torsi)
40009	Command.Unit	1 (N·m)
40010	Command.Condition	0 (toleransi plus/minus)
40011–40012	Command.TargetTorque	0, 2000 (2 N·m × 1000)
40013–40016	Command.TargetAngle, Command.StartTorque	Semua 0 (tidak dipakai oleh Kunci Torsi)
40017–40018	Command.Tolerance	0, 10000 (10% × 1000)
40019–40020	Command.AngleTolerance	0, 0
40021	Command.Apply	42330 (0xA55A)

> **Contoh** Setelah berhasil, parameter Kunci Torsi pada TMS menjadi target 2 N·m, batas bawah 1.8 N·m, batas atas 2.2 N·m; untuk hasil yang selesai setelahnya, target dan batas yang sama dapat dibaca dari 30039–30046.

19.6.4 Contoh 4: Mendapatkan Setiap Hasil Pengukuran yang Selesai

Untuk mencatat hasil setiap pengencangan pada lini produksi, jangan membaca "Torsi Real-time" (nilainya berubah setiap saat). Sebagai gantinya, polling "nomor urut hasil selesai" dan baca hasilnya hanya sekali ketika nomor urut bertambah.

1. Gunakan FC04 untuk membaca 30001–30002 dan pastikan nilainya 21581 dan 2; baca 30005–30006 dan pastikan faktor skala torsi maupun sudut adalah 1000.
2. Gunakan FC04 untuk membaca 30011–30012 (Result.Sequence) dan catat sebagai nomor urut sebelumnya. Misalnya, jika Anda membaca 0 dan 12, nomor urutnya adalah 12.
3. Baca 30011–30012 lagi setiap 200–500 ms. Koneksi yang idle lebih dari 60 detik diputus oleh TMS, sehingga polling berkelanjutan juga menjaga koneksi tetap hidup; hingga 4 klien dapat terhubung pada saat yang sama.
4. Ketika nomor urut bertambah (misalnya menjadi 13), ada hasil selesai yang baru. Segera baca 56 register (30009–30064) mulai dari 30009 dengan satu FC04, agar semua kolom hasil yang sama berasal dari saat yang sama. Jika perangkat lunak PLC memerlukan alamat berbasis 0, masukkan 8 sebagai alamat awal.
5. Pertama pastikan bahwa bit 2 (hasil selesai valid) pada 30013 (Data.Validity) bernilai 1, lalu tafsirkan nilainya; jika bernilai 0, jangan menulis rekaman.
6. Dekode sesuai tabel di bawah, dan simpan Result.Sequence sebagai ID unik rekaman ini.
7. Jika nomor urut baru lebih besar 2 atau lebih dari yang sebelumnya, beberapa hasil selesai di antara dua polling dan hanya yang terbaru yang dapat dibaca. Jika Anda memerlukan riwayat lengkap, gunakan "Catatan dan ekspor" di TMS sebagai gantinya (Bab 18).

Tabel di bawah memakai hasil dengan nomor urut 13 dan satuan N·m sebagai contoh (posisi dalam blok data = alamat − 30009):

Item (alamat)	Dekode	Contoh nilai yang dibaca → hasil
Nomor urut hasil selesai (30011–30012)	UINT32, word tinggi lebih dahulu	0, 13 → 13
Hasil QC Result.QC (30021)	1 = OK, 2 = NOK, 3 = Rehit (Lampiran E)	1 → OK
Satuan Unit.Result (30018)	1 = N·m (lihat Lampiran E untuk kode lain)	1 → N·m
Torsi akhir Torque.Final (30035–30036)	INT32, bagi dengan 1000	0, 35120 → 35.120 N·m

Item (alamat)	Dekode	Contoh nilai yang dibaca → hasil
Sudut akhir Angle.Final (30037–30038)	INT32, bagi dengan 1000; valid hanya jika bit 6 pada 30013 bernilai 1; hanya dipakai pada mode 3 dan 4	0, 0 → 0.000° (tidak dipakai pada mode ini)
Rentang torsi yang dapat diterima (30043–30046)	Torque.Lower, Torque.Upper, INT32, bagi dengan 1000	24500 dan 45500 → 24.500–45.500 N·m
Progres batch (30051–30054)	Batch.CompletedOk, Batch.Size, UINT32	3 dan 10 → 3/10
Waktu selesai (30057–30060)	UINT64, milidetik sejak 1970-01-01 UTC; 0 = tidak diketahui	0x0000, 0x01A1, 0xA1D1, 0x36C2 → 1793716205250 ms = 2026-11-03 14:30:05.250 (UTC)

> **Tips** Result.Sequence (30011–30012) adalah "nomor urut pembaruan hasil selesai" dan berbeda dari Data.Sequence, nomor urut data saat ini pada 30009–30010: Data.Sequence bertambah setiap kali data saat ini diperbarui, sehingga tidak dapat dipakai untuk mengetahui apakah ada hasil baru.

19.6.5 Contoh 5: Membaca Hasil Selesai dengan Python (pymodbus)

Berikut adalah contoh minimal yang melakukan polling hasil selesai dengan paket Python pymodbus. Contoh ini hanya membaca dan tidak menulis perintah apa pun; ganti IP, port, dan ID unit dengan nilai pada layar "Pengaturan Komunikasi". Alamat berbasis 0: offset 30009 adalah 8 dan offset 30011 adalah 10. Contoh ini diverifikasi dengan pymodbus 3.16, yang parameter ID unitnya bernama device_id; versi lama memakai slave pada fungsi baca, jadi sesuaikan dengan versi yang terpasang.

```
import struct, time
from datetime import datetime, timezone
from pymodbus.client import ModbusTcpClient


client = ModbusTcpClient("192.168.1.70", port=1502)  # IP and port from the TMS screen
client.connect()
last = None
while True:
    # 30011-30012 Result.Sequence (30001 is offset 0, so 30011 is offset 10)
    seq = client.read_input_registers(10, count=2, device_id=1).registers
    now = (seq[0] << 16) | seq[1]
    if last is not None and now != last:
        r = client.read_input_registers(8, count=56, device_id=1).registers  # 30009-30064
        reg = lambda a: r[a - 30009]  # register by 1-based address
        s32 = lambda a: struct.unpack(">i", struct.pack(">HH", reg(a), reg(a + 1)))[0]
        if reg(30013) & (1 << 2):  # Data.Validity bit 2: the completed result is valid
            qc = {1: "OK", 2: "NOK", 3: "Rehit"}.get(reg(30021), "?")
            torque = s32(30035) / 1000  # unit code is in 30018 (1 = N.m)
            ms = (reg(30057) << 48) | (reg(30058) << 32) | (reg(30059) << 16) | reg(30060)
            when = datetime.fromtimestamp(ms / 1000, timezone.utc)
            print(now, qc, torque, when.isoformat())
    last = now
    time.sleep(0.3)
```

Catatan: Pembacaan dan penulisan Modbus pada bab ini diuji pada 2026/11/04 di tablet dan ponsel yang menjalankan ZIPPTORK 1.1.3, dan hasilnya sesuai dengan bab ini: pembacaan FC04 (alamat, pengali, nomor urut, hasil QC, torsi, dan stempel waktu), kode pengecualian FC16 01, 02, dan 03, perintah 3 (kunci) dan perintah 4 (buka kunci), serta pengiriman ulang nomor urut yang sama. Contoh pymodbus pada bagian ini dijalankan dengan pymodbus 3.16 terhadap server data simulasi dan didekode dengan benar (termasuk nilai negatif); pymodbus yang sama juga membaca hasil selesai yang nyata pada tablet ZIPPTORK dan mendekode hasil QC OK, torsi 2.08 N·m, dan stempel waktu (sesuai dengan waktu penangkapan). Tanpa alat yang terhubung, perintah 3 dan 4 mengembalikan Error 8 (kesalahan komunikasi perangkat). Perintah 1 (terapkan parameter) mengembalikan Error 1 (sibuk) selama pengujian, sehingga kasus berhasilnya belum diverifikasi pada ZIPPTORK. Pastikan di lingkungan uji sebelum diadopsi, dan tambahkan penanganan batas waktu, sambung ulang, dan kesalahan sesuai kebutuhan lokasi.

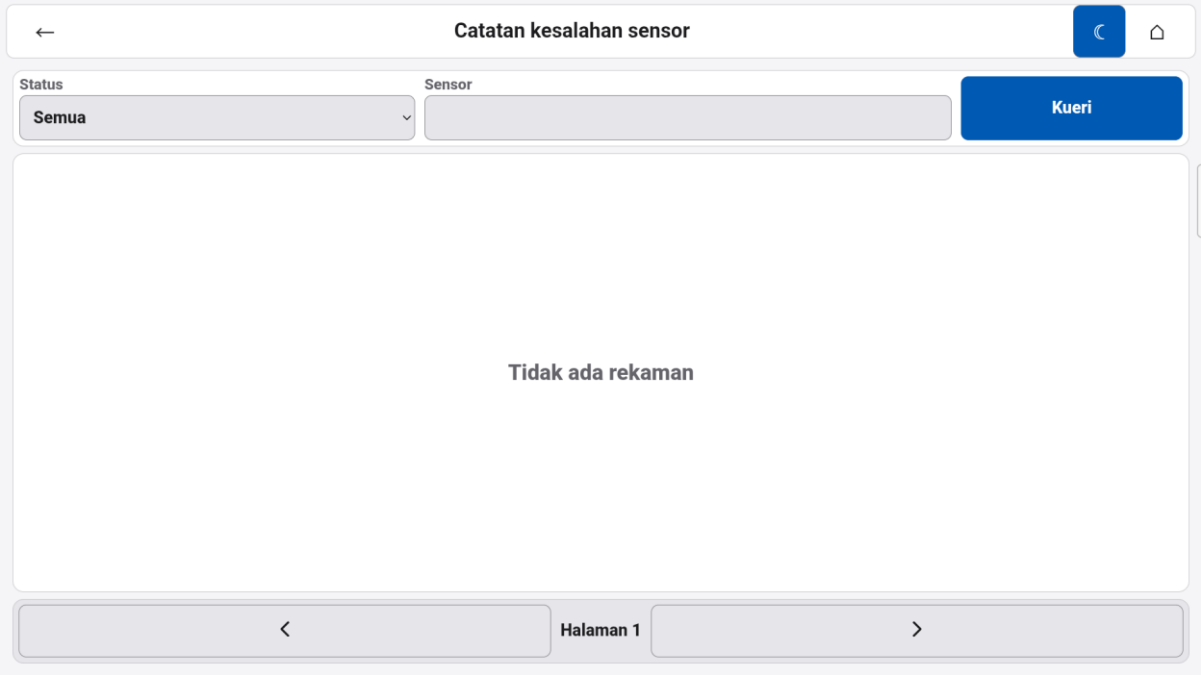
19.7 Pemecahan Masalah Koneksi

Gejala	Item yang diperiksa
PLC tidak dapat terhubung	Periksa apakah "Simpan dan terapkan pengaturan komunikasi" sudah diketuk dan statusnya "Mendengarkan"; apakah IP, Port, dan ID Unit PLC sesuai dengan layar; apakah keduanya berada pada subnet yang sama; dan apakah Wi-Fi mengaktifkan isolasi klien.
Menampilkan "Bind gagal"	Port sedang dipakai program lain atau bernilai 1024 ke bawah; gunakan 1502 atau port lain di atas 1024.

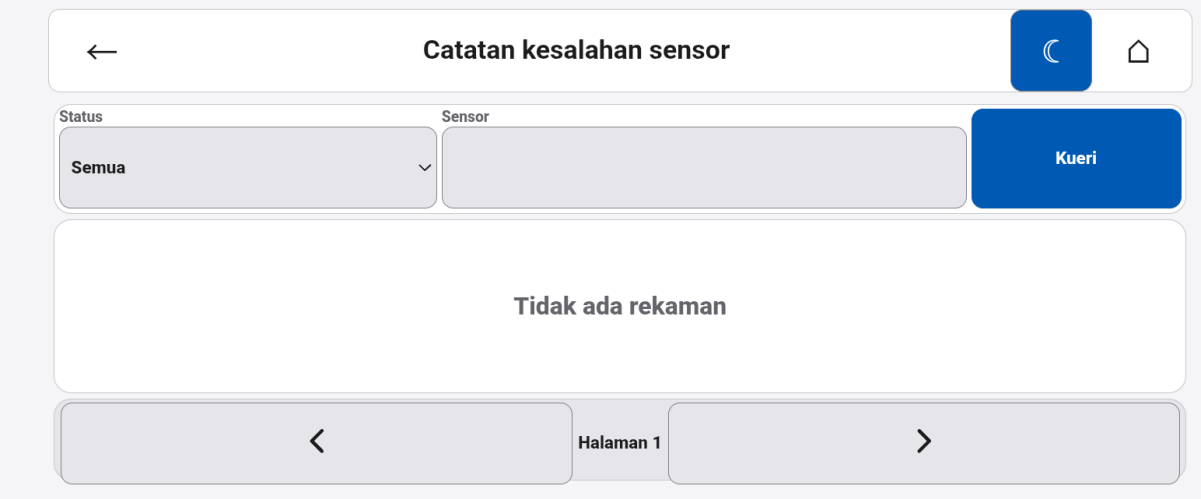
Gejala	Item yang diperiksa
IP Lokal menampilkan "Tidak ada antarmuka jaringan"	Perangkat Android tidak terhubung ke jaringan; hubungkan terlebih dahulu ke Wi-Fi atau Ethernet.
Semua data yang dibaca bernilai 0	Pastikan 30001 bernilai 0x544D; periksa bit validitas pada 30013 dan apakah sensor terhubung.
Lebih dari 4 klien	Jumlah koneksi maksimum adalah 4; kurangi jumlah perangkat yang terhubung pada saat yang sama.
FC16 mengembalikan kode pengecualian 02 atau 03	Pastikan 20 register ditulis sekaligus mulai dari 40002, kode perintah 1–5, nomor urut bukan 0, dan 40021 = 0xA55A; nomor urut yang sama dengan isi berbeda ditolak, jadi gunakan nomor urut baru.
FC16 mengembalikan kode pengecualian 06 (sibuk)	Perintah sebelumnya belum selesai; tunggu hingga Reply.Status menjadi 2 atau 3, lalu kirim.
Reply.Error = 1 (sibuk)	Saat pengukuran atau pekerjaan batch sedang berlangsung, perintah 1, 2, dan 5 tidak dijalankan; hentikan pekerjaan dan kirim lagi.
Reply.Error = 2 (revisi pengaturan lama)	Baca 40026–40027 lagi, masukkan nilainya pada 40005–40006, lalu kirim ulang dengan nomor urut baru.
Result.Sequence tidak pernah bertambah	Pastikan TMS telah menyelesaikan pengukuran (hasil QC muncul pada layar kerja); pastikan Anda melakukan polling 30011–30012, bukan 30009–30010; pastikan sensor terhubung (bit 2 pada 30026 bernilai 1).
Nomor urut hasil polling melompati nilai	Beberapa hasil selesai di antara dua polling. Persingkat interval polling (disarankan 200–500 ms), atau gunakan "Catatan dan ekspor" TMS untuk mendapatkan riwayat lengkap.

Bab 20 Rekaman Gangguan Sensor dan Peringatan

Jalur: Menu utama → "Pengaturan Sistem" → "Catatan kesalahan sensor". Gunakan untuk melihat kesalahan yang pernah terjadi pada sensor dan kesalahan yang masih aktif.



Gambar 20-1 Rekaman gangguan sensor (tablet)



Gambar 20-1 Rekaman gangguan sensor (ponsel)

20.1 Mengkueri Rekaman Gangguan

Kolom / tombol	Deskripsi
Status	Semua, Aktif, Teratasi.
Sensor	Memfilter berdasarkan ID internal sensor; biasanya biarkan kosong (memasukkan nomor seri seperti yang tampil di layar tidak memfilter daftar).
"Kueri"	Memperbarui daftar sesuai kondisi.
Peringatan gangguan	Pesan kesalahan; bilah warna di sebelah kiri: kuning berarti peringatan, merah berarti kesalahan yang menghentikan pekerjaan.
Status	Aktif / Teratasi.
Nomor seri sensor, model sensor, kanal nirkabel	Sensor tempat kesalahan terjadi (belum tentu sensor yang sedang digunakan).
Terjadi pada, Teratasi pada	Jika kesalahan masih aktif, waktu teratasi menampilkan "--".
Dampak pada pekerjaan	"Hanya peringatan" atau "Pekerjaan dihentikan".
"‹", "Halaman N", "›"	Buka halaman daftar satu per satu, 20 rekaman per halaman.

1. Atur "Status" ke "Aktif" dan ketuk "Kueri" untuk melihat kesalahan yang masih ada.
2. Tangani kesalahan sesuai "Dampak pekerjaan" dan pesan kesalahan (bagian 20.2).
3. Untuk menelusuri riwayat, atur "Status" ke "Semua" atau "Selesai" lalu kueri.

20.2 Kode Kesalahan dan Penanganannya

Kode	Pesan di layar	Dampak pada pekerjaan	Tindakan
0x01	Baterai lemah - Segera isi daya	Hanya peringatan	Isi daya atau ganti baterai sesegera mungkin agar tidak mati otomatis saat bekerja.
0x02	Torsi berlebih - Proteksi daya mati otomatis	Pekerjaan dihentikan	Segera hentikan pemberian gaya dan periksa apakah spesifikasi sensor terlampaui; kirim sensor untuk dikalibrasi guna memastikan.
0x04	Drift nol - Perlu kalibrasi ulang	Pekerjaan dihentikan	Hentikan penggunaan dan kirim untuk dikalibrasi.

Kode	Pesan di layar	Dampak pada pekerjaan	Tindakan
0x08 / 0x10 / 0x20	Kerusakan perangkat keras - Kirim untuk diservis	Pekerjaan dihentikan	Hentikan penggunaan dan hubungi pemasok untuk mengirimkannya guna diservis.
0x40	5.000 siklus tercapai - Kalibrasi sebelum digunakan lagi	Hanya peringatan	Atur jadwal kalibrasi.

20.3 Kesalahan Saat Bekerja

- Kesalahan hanya-peringatan: spanduk kuning "Gangguan sensor Hanya peringatan" muncul di bagian atas layar kerja, dan Anda dapat terus bekerja.
- Kesalahan yang menghentikan pekerjaan: dialog "Kesalahan sensor" muncul dan memblokir pekerjaan; ketuk "Buka pemasangan sensor" untuk menanganinya. Hentikan dahulu pemberian gaya, dan jangan melanjutkan pekerjaan hanya dengan menyambungkan kembali.
- Jika layar menampilkan "Pemantauan kesalahan sensor tidak berjalan - kesalahan tidak akan terdeteksi", pemantauan gangguan tidak bekerja; mulai ulang TMS dalam kondisi aman. Jika terus terjadi, hubungi pemasok.
- Jika notifikasi diizinkan, kesalahan juga ditampilkan sebagai notifikasi sistem Android.

20.4 Aturan Peringatan Baterai Lemah

Peringatan ditampilkan jika tingkat baterai ≤ 10% selama 2 detik berturut-turut, atau langsung jika sensor sendiri melaporkan baterai lemah (satu paket 0% tepat setelah sensor bangun tidak memicu peringatan), tetapi pengukuran tidak terhenti. Setelah peringatan muncul, peringatan baru hilang setelah tingkat baterai ≥ 20% diterima terus-menerus selama 5 detik dan flag baterai lemah sensor telah hilang; tingkat antara 11% dan 19% tidak menghapus peringatan, untuk mencegah petunjuk berkedip-kedip.

Bab 21 Alur Kerja Harian dan Pemeliharaan

21.1 Pemeriksaan Sebelum Setiap Shift

Item	Yang diperiksa	Hasil
Versi perangkat lunak	Nomor versi dan tanggal build pada layar login sudah benar.	□
Receiver	Kontak OTG baik, dan layar pemasangan menampilkan "Dipasangkan".	□
Sensor	Model dan nomor seri sudah benar, tingkat baterai mencukupi, dan sensor masih dalam masa berlaku kalibrasi.	□
Parameter	Satuan, torsi target, toleransi, torsi dudukan, sudut target, dan rasio pengganda torsi sesuai dengan instruksi kerja.	□
Pengukuran percobaan	Ukur satu benda uji dan pastikan pembacaan, penilaian, dan penyimpanan rekaman berjalan normal.	□
Pemindai barcode	Pindai barcode yang diketahui dan pastikan barcode tersebut masuk ke kolom nomor benda kerja dengan angka nol di depan yang benar.	□
PLC (opsional)	Status komunikasi adalah "Mendengarkan", dan PLC membaca nomor urut hasil terbaru.	□

21.2 Setelah Setiap Shift

1. Hentikan pemberian gaya, pastikan hasil terakhir telah disimpan, lalu keluar dari layar kerja.
2. Ekspor rekaman shift berdasarkan tanggal dan mode, dan pastikan file dapat dibuka.
3. Catat setiap masalah selama shift: waktu terjadinya, mode, nomor seri sensor, kanal, dan pesan di layar.
4. Matikan daya sensor dan isi daya sensor.
5. Jika Modbus TCP tidak digunakan, atur status komunikasi ke "Nonaktif" dan simpan.

21.3 Pemeliharaan Berkala yang Direkomendasikan

Interval	Item
Mingguan	Ekspor dan cadangkan rekaman ke server perusahaan; periksa ruang penyimpanan perangkat Android (sisakan minimal 1 GB).
Bulanan	Periksa "Catatan kesalahan sensor" untuk kesalahan yang aktif; periksa kontak adaptor OTG dan receiver.
Sesuai interval kalibrasi	Kirim sensor untuk dikalibrasi (atau saat petunjuk 5.000 siklus muncul).
Saat versi diperbarui	Pasang di atas aplikasi yang ada (install -r) seperti dijelaskan pada bagian 3.5, dan selesaikan pemeriksaan sebelum setiap shift setelah pembaruan.

Bab 22 Pemecahan Masalah

Gejala	Kemungkinan penyebab	Tindakan
Tidak dapat memasang APK	Bukan ARM64, versi Android terlalu lama, ruang tidak cukup, atau tanda tangan berbeda.	Lihat bagian 3.3.4; jika tanda tangan berbeda, jangan menghapus instalasi terlebih dahulu.
Setelah dibuka, "Perbesar jendela." terus ditampilkan	Jendela aplikasi lebih sempit dari 320 atau lebih pendek dari 360 (piksel CSS): layar terbagi, jendela mengambang, atau ukuran font atau penskalaan tampilan yang sangat besar.	Tutup layar terbagi atau jendela mengambang, lalu perkecil ukuran font atau ukuran tampilan.
Login menampilkan "Nama pengguna atau kata sandi salah"	Akun atau kata sandi salah, atau akun dinonaktifkan.	Periksa akun dan kata sandi; minta administrator memastikan status akun.
Layar login menampilkan "Status masuk tidak dapat dimuat"	Aplikasi tidak dapat membaca status loginnya.	Ketuk "Coba lagi"; jika terus muncul, tutup lalu buka kembali aplikasi (Bagian 5.2).
"Gagal memuat atau menyimpan pengaturan" ditampilkan	Ada kolom di luar rentang, tidak ada izin, atau tidak ada sensor yang dipilih.	Perbaiki kolom (bagian 11.5); pastikan izinnya.
Torsi Target kosong setelah layar parameter dibuka	Sensor yang digunakan bukan sensor yang dipakai saat pengaturan disimpan, atau pengaturannya baru.	Ketuk kolom tersebut, baca rentang yang diizinkan di bagian bawah layar, lalu masukkan nilainya (Bagian 11.7).
"Penerima tidak terdeteksi" ditampilkan	Kontak OTG buruk, receiver tidak berdaya, atau USB tidak diizinkan.	Colokkan kembali dengan kuat dan ketuk "Deteksi ulang penerima nirkabel".
Lampu receiver menyala tetapi tidak ada pembacaan	Sensor mati, kanal tidak cocok, atau belum dipasangkan.	Periksa daya dan kanal sensor; pada layar pemasangan, ketuk "Hubungkan dan gunakan" pada sensor yang benar.
"Waktu koneksi RF habis" muncul	Sensor mati atau terlalu jauh.	Hentikan pemberian gaya, pastikan sensor menyala, dan dekatkan ke receiver.

Gejala	Kemungkinan penyebab	Tindakan
Baterai menampilkan "—"	Data baterai belum diterima.	Ini tidak berarti 0%; tunggu sebentar, dan jika terus ditampilkan, periksa koneksi sensor.
Pengukuran Torsi menampilkan "Kondisi tidak terpenuhi"	Torsi dudukan tidak tercapai, atau sudut target tidak terlampaui.	Periksa kondisinya dan ukur benda yang sama sekali lagi.
Progres batch tidak bertambah	Hasilnya NOK atau kondisi tidak terpenuhi.	Hanya OK yang menambah progres.
Tidak ada kurva pada layar kerja	Layar kerja pada versi ini tidak menampilkan kurva real-time.	Setelah hasil NOK, ketuk "Kurva Data" (Bagian 12.10); untuk hasil lainnya, lihat kurva pada detail rekaman.
"Kurva Data" menampilkan "Gagal memuat: Tidak ada titik data"	Data kurva hasil ini tidak dapat dibaca. Hanya pengguna yang melakukan pengukuran, dengan izin "Jalankan pengukuran", yang dapat membacanya.	Lihat kurva pada detail rekaman (Bagian 18.3).
Pembacaan utama tidak kembali ke nol setelah dilepaskan	Kunci Torsi dan Torsi & Sudut mempertahankan nilai puncak proses ini.	Normal; nilai diperbarui saat pemberian gaya berikutnya dimulai.
Ekspor gagal	Tidak ada data, tidak ada izin, atau folder tidak dapat ditulis.	Lihat bagian 18.8.
PLC tidak dapat membaca data	Layanan tidak diaktifkan, atau IP / Port / ID Unit tidak cocok.	Lihat bagian 19.6.
Layar membeku atau berperilaku tidak normal	Sumber daya sistem tidak mencukupi.	Akhiri pengukuran, paksa berhenti TMS lalu buka kembali; jika terus terjadi, catat versi dan langkah pengoperasian lalu hubungi pemasok.

22.1 Yang Perlu Disiapkan Sebelum Menghubungi Pemasok

- Nomor versi TMS dan tanggal build (di bawah teks merek di sebelah kiri layar login).
- Model perangkat Android dan versi Android.
- Mode kerja, model dan nomor seri sensor, kanal nirkabel.
- Waktu terjadinya, langkah pengoperasian, dan teks kesalahan lengkap pada layar (foto atau tangkapan layar sudah cukup).
- Jangan menyertakan kata sandi apa pun dalam laporan.

Lampiran A Ikhtisar Aturan Penilaian

Mode Kerja	Dasar penilaian	Catatan
Kunci Torsi	Torsi puncak dalam batas torsi adalah OK.	Dinilai hanya setelah gaya diberikan sepenuhnya dan dilepaskan.
Alat Listrik	Torsi puncak dalam batas torsi adalah OK.	Jumlah pulsa dan waktu kerja tidak memengaruhi penilaian.
Pengukuran Torsi	Torsi titik sudut pada sudut target dalam batas torsi adalah OK.	Torsi titik sudut harus lebih besar dari setengah batas bawah; jika tidak, hasilnya "Kondisi tidak terpenuhi".
Torsi & Sudut (sudut real-time)	OK jika sudut valid maksimum memenuhi ≥ / ≤ sudut target.	Torsi dudukan harus tercapai terlebih dahulu.
Torsi & Sudut (torsi real-time)	Torsi puncak dalam batas torsi adalah OK.	Sudut tetap ditampilkan dan disimpan.
Pekerjaan Batch	Setiap langkah dinilai menurut mode langkah tersebut; hanya OK yang memajukan progres.	Ketika satu putaran penuh selesai, pesan batch selesai ditampilkan dan putaran berikutnya dimulai otomatis.

Lampiran B Acuan Cepat Batas Kolom

Kolom	Rentang valid / batas	Default
Nama Pengguna	1–64 karakter	—
Kata Sandi	1–256 byte	—
Stasiun	0–64 karakter	Kosong
No. benda kerja (layar Parameter)	0–128 karakter	Kosong
No. benda kerja (layar kerja)	0–64 karakter	Kosong
Torsi Target	Minimum (10% dari spesifikasi sensor, 5% untuk sensor 10 N·m) hingga 100%; dikalikan rasio torsi jika "Sakelar pengganda" dicentang	Kosong (harus diisi)
Toleransi %	0 ≤ toleransi < 100	10%
Torsi Dudukan	0 atau lebih	20% dari spesifikasi
Sudut Target	1° hingga nilai yang lebih kecil antara 360° dan 3276.7 ÷ rasio gigi	1°
Jumlah OK per batch (mode tunggal)	Bilangan bulat positif dari 1 hingga 999	1
Jumlah OK per batch (langkah Pekerjaan Batch)	Bilangan bulat 1 atau lebih	1
Rasio torsi / rasio gigi	> 0 (minimal 0.001 untuk Pekerjaan Batch)	1
Waktu kerja (Alat Listrik)	0 atau lebih, hingga 3 angka desimal (detik)	—
Kanal nirkabel	3–62	49
Port TCP	1–65535	1502
ID Unit	1–247	1
Nama pekerjaan	1–64 karakter	—

Lampiran C Konversi Satuan Torsi

Satuan	1 satuan = N·m	1 N·m =	Ditampilkan untuk 50 N·m
N·m	1	1	50.00
kgf·cm	0.0980665	10.1972	509.9
kgf·m	9.80665	0.101972	5.10
ozf·in	0.00706155	141.612	7,081
lbf·in	0.112985	8.85075	442.5
lbf·ft	1.35582	0.737562	36.88

Lampiran D Peta Alamat Modbus

Alamat berbasis 1; nilai INT32 ×1000 harus dibaca sebagai bilangan bulat bertanda dan dibagi 1000; data multiregister word tinggi lebih dahulu. Tabel ini memakai definisi data yang sama dengan "Peta Register Modbus" pada aplikasi (spesifikasi bersama 1.0, 2026-10-25); faktor skala "—" berarti kode atau bidang bit, yang tidak dapat dikonversi langsung.

Alamat	Nama data	Tipe	Faktor skala	Kode fungsi	Deskripsi
30001	Protocol.Magic	UINT16	1	FC04	Nilai tetap 21581 (0x544D); dipakai untuk memastikan format data.
30002	Protocol.VersionMajor	UINT16	1	FC04	Versi utama protokol, nilai tetap 2.
30003	Protocol.VersionMinor	UINT16	1	FC04	Versi minor protokol, nilai tetap 0.
30004	Protocol.Capabilities	BITFIELD	—	FC04	Bit fitur yang didukung 0–5 (Lampiran E); pada Android nilai tetap 63 (0x003F).
30005	Protocol.TorqueScale	UINT16	1	FC04	Faktor skala torsi, nilai tetap 1000.
30006	Protocol.AngleScale	UINT16	1	FC04	Faktor skala sudut, nilai tetap 1000.
30007–30008	Protocol.BootId	UINT32	1	FC04	Kode identitas publikasi data; perubahan tidak selalu berarti aplikasi dimulai ulang (D4).
30009–30010	Data.Sequence	UINT32	1	FC04	Nomor urut pembaruan data saat ini, bukan jumlah pengukuran.
30011–30012	Result.Sequence	UINT32	1	FC04	Nomor urut pembaruan hasil selesai; kenaikan berarti ada hasil baru.
30013	Data.Validity	BITFIELD	—	FC04	Bit validitas 0–7 (Lampiran E); periksa sebelum membaca nilai.
30014	Controller.Status	BITFIELD	—	FC04	Bit status 0–7 (Lampiran E).
30015	Mode.Live	UINT16	—	FC04	Kode mode kerja saat ini (Lampiran E).

Alamat	Nama data	Tipe	Faktor skala	Kode fungsi	Deskripsi
30016	Mode.Result	UINT16	—	FC04	Kode mode kerja hasil selesai.
30017	Unit.Live	UINT16	—	FC04	Kode satuan torsi saat ini (Lampiran E).
30018	Unit.Result	UINT16	—	FC04	Kode satuan torsi hasil selesai.
30019	Batch.PsetId	UINT16	1	FC04	Nomor resep batch saat ini; 0 = belum diatur.
30020	Batch.ActiveStep	UINT16	1	FC04	Langkah batch saat ini, dihitung dari 1; 0 = belum diatur.
30021	Result.QC	UINT16	—	FC04	Kode hasil penilaian 0–3 (Lampiran E).
30022	Result.DetailFlags	BITFIELD	—	FC04	Bit alasan penilaian 0–6 (Lampiran E).
30023	Tool.ErrorFlags	BITFIELD	—	FC04	Kumpulan kesalahan alat; pada Android dibentuk dari gangguan RF yang aktif dan berbeda dari bit Windows (D3).
30024	Sensor.BatteryPercent	UINT16	1	FC04	Tingkat baterai 0–100%; 65535 = tidak diketahui.
30025	Sensor.ModelCode	UINT16	—	FC04	Kode model asli sensor; 0 = tidak diketahui.
30026	Sensor.State	BITFIELD	—	FC04	Bit status sensor 0–2 (Lampiran E).
30027–30028	Sensor.Serial	UINT32	1	FC04	Nomor seri sensor (desimal); 0 = tidak diketahui.
30029–30030	Sensor.CapacityNm	INT32	1000	FC04	Spesifikasi sensor (N·m), mis. 10000 = 10 N·m.
30031–30032	Torque.Live	INT32	1000	FC04	Torsi saat ini; untuk satuan lihat Unit.Live.
30033–30034	Angle.Live	INT32	1000	FC04	Sudut saat ini (°), mis. 90500 = 90.5°.
30035–30036	Torque.Final	INT32	1000	FC04	Torsi akhir hasil selesai terbaru; untuk satuan lihat Unit.Result.
30037–30038	Angle.Final	INT32	1000	FC04	Sudut akhir (°) hasil selesai terbaru.

Alamat	Nama data	Tipe	Faktor skala	Kode fungsi	Deskripsi
30039–30040	Torque.Target	INT32	1000	FC04	Torsi target yang dipakai hasil.
30041–30042	Angle.Target	INT32	1000	FC04	Sudut target (°) yang dipakai hasil.
30043–30044	Torque.Lower	INT32	1000	FC04	Batas bawah torsi yang dapat diterima yang dipakai hasil.
30045–30046	Torque.Upper	INT32	1000	FC04	Batas atas torsi yang dapat diterima yang dipakai hasil.
30047–30048	Angle.Lower	INT32	1000	FC04	Batas bawah sudut (°) yang dapat diterima yang dipakai hasil.
30049–30050	Angle.Upper	INT32	1000	FC04	Batas atas sudut (°) yang dapat diterima yang dipakai hasil.
30051–30052	Batch.CompletedOk	UINT32	1	FC04	Jumlah hasil yang lulus dalam batch ini; hanya OK yang dihitung.
30053–30054	Batch.Size	UINT32	1	FC04	Total jumlah yang direncanakan selesai dalam batch ini.
30055–30056	Pulse.Count	UINT32	1	FC04	Jumlah pulsa hasil ini.
30057–30060	Result.TimestampMs	UINT64	1	FC04	Waktu selesai, dalam milidetik sejak 1970-01-01 UTC; 0 = tidak diketahui.
30061–30062	Sensor.AgeMs	UINT32	1	FC04	Usia data sensor dalam milidetik; 4294967295 = tidak diketahui.
30063–30064	Result.AgeMs	UINT32	1	FC04	Usia hasil selesai dalam milidetik; 4294967295 = tidak diketahui.
40001	Command.Version	UINT16	1	FC03	Versi protokol perintah, nilai tetap 2.
40002	Command.Code	UINT16	—	FC03 / FC16	Kode perintah 1–5 (Lampiran E).
40003–40004	Command.Sequence	UINT32	1	FC03 / FC16	Nomor urut perintah bukan nol; gunakan nilai baru untuk setiap perintah baru.

Alamat	Nama data	Tipe	Faktor skala	Kode fungsi	Deskripsi
40005–40006	Command.RevisionOrBootId	UINT32	1	FC03 / FC16	Perintah 1: masukkan revisi pengaturan saat ini (baca 40026–40027); perintah 2–5: Android tidak memeriksanya, Windows mewajibkan BootId (D1).
40007	Command.PsetId	UINT16	1	FC03 / FC16	Nomor resep batch 1–999 untuk perintah 2.
40008	Command.Mode	UINT16	—	FC03 / FC16	Mode kerja untuk perintah 1; Android hanya menerima 1–4.
40009	Command.Unit	UINT16	—	FC03 / FC16	Kode satuan torsi 1–6 untuk perintah 1.
40010	Command.Condition	UINT16	—	FC03 / FC16	Metode penilaian torsi 0 / 1 untuk perintah 1 (Lampiran E).
40011–40012	Command.TargetTorque	INT32	1000	FC03 / FC16	Torsi target ×1000, mis. tulis 2000 untuk 2 N·m.
40013–40014	Command.TargetAngle	INT32	1000	FC03 / FC16	Sudut target ×1000; hanya dipakai pada mode 3 dan 4, isi 0 pada mode lainnya.
40015–40016	Command.StartTorque	INT32	1000	FC03 / FC16	Torsi dudukan ×1000; hanya dipakai pada mode 3 dan 4, isi 0 pada mode lainnya.
40017–40018	Command.Tolerance	INT32	1000	FC03 / FC16	Persentase toleransi torsi ×1000, mis. tulis 10000 untuk 10%.
40019–40020	Command.AngleTolerance	INT32	1000	FC03 / FC16	Toleransi sudut ×1000; hanya dipakai pada mode 3, isi 0 pada mode lainnya.
40021	Command.Apply	UINT16	1	FC03 / FC16	Nilai tetap 42330 (0xA55A); ditulis bersama seluruh perintah.
40022–40023	Reply.Sequence	UINT32	1	FC03	Nomor urut perintah yang menjadi acuan balasan.
40024	Reply.Status	UINT16	—	FC03	Status perintah 0–3 (Lampiran E).

Alamat	Nama data	Tipe	Faktor skala	Kode fungsi	Deskripsi
40025	Reply.Error	UINT16	—	FC03	Alasan kegagalan 0–8 (Lampiran E).
40026–40027	Reply.Revision	UINT32	1	FC03	Revisi pengaturan saat ini; aplikasi memperbaruinya secara berkala; baca sebelum mengirim perintah 1.

Lampiran E Nilai Kode Modbus

Register	Nilai	Arti
Mode.Live / Mode.Result / Command.Mode	0	Belum diatur (Command.Mode tidak boleh 0)
	1	Kunci Torsi
	2	Alat Listrik
	3	Torsi & Sudut
	4	Pengukuran Torsi
	5	Pekerjaan Batch (tidak dapat diterapkan dengan perintah 1)
	6	Indeks kapabilitas (khusus Windows; tidak dipakai pada Android)
Unit.Live / Unit.Result / Command.Unit	0	Belum diatur (Command.Unit tidak boleh 0)
	1	N·m
	2	kgf·cm
	3	kgf·m
	4	ozf·in
	5	lbf·in
	6	lbf·ft
Result.QC	0	Belum ada hasil
	1	Lulus (OK)
	2	Gagal (NOK)
	3	Pengencangan ganda (Rehit)
Command.Code	1	Terapkan parameter
	2	Pilih resep batch
	3	Kunci alat
	4	Buka kunci alat
	5	Reset batch
Command.Condition	0	Toleransi plus/minus: target ± toleransi
	1	Target adalah batas bawah; target ditambah toleransi adalah batas atas

Register	Nilai	Arti
Reply.Status	0	Belum ada balasan
	1	Sedang diproses
	2	Success
	3	Gagal (lihat Reply.Error untuk alasannya)
Reply.Error	0	Tidak ada kesalahan
	1	Sibuk (pengukuran atau pekerjaan batch sedang berlangsung)
	2	Revisi pengaturan lama (40005–40006 berbeda dari revisi saat ini)
	3	Kesalahan parameter
	4	Tidak ditemukan (misalnya, nomor resep batch tidak ada, atau belum ada resep yang dipilih)
	5	Tidak didukung (misalnya, perintah 1 menerapkan mode 5)
	6	Kesalahan basis data
	7	Alat tidak tersedia
	8	Kesalahan komunikasi perangkat

Bidang bit	Bit	Arti
Protocol.Capabilities (30004)	bit 0	Pilih resep (Pset)
	bit 1	Kontrol alat (kunci / buka kunci)
	bit 2	Reset batch
	bit 3	Terapkan parameter
	bit 4	Tingkat baterai
	bit 5	Kesalahan alat
Data.Validity (30013)	bit 0	Torsi saat ini valid
	bit 1	Sudut saat ini valid
	bit 2	Hasil selesai valid (torsi akhir)
	bit 3	Sesi (saat ini tetap 1 pada Android; lihat D4 untuk kondisi pemicu)
	bit 4	Data sensor terkini

Bidang bit	Bit	Arti
	bit 5	Kesalahan pengodean nilai
	bit 6	Sudut akhir valid
	bit 7	Tingkat baterai valid
Controller.Status (30014)	bit 0	Siap (data sensor terkini)
	bit 1	Bekerja (siklus pengukuran sedang berlangsung)
	bit 2	Pekerjaan selesai
	bit 3	Dongle terhubung
	bit 4	Data sensor terkini
	bit 5	Alat terkunci
	bit 6	Baterai lemah (10% atau kurang)
	bit 7	Gangguan alat (Tool.ErrorFlags bukan 0)
Result.DetailFlags (30022)	bit 0	Torsi di bawah batas bawah
	bit 1	Torsi di atas batas atas
	bit 2	Sudut di bawah batas bawah
	bit 3	Sudut di atas batas atas
	bit 4	Pengencangan ganda (Rehit)
	bit 5	Gangguan sensor / alat
	bit 6	Data tidak valid (kesalahan pengodean nilai)
Sensor.State (30026)	bit 0	Sensor dipilih
	bit 1	Dipasangkan
	bit 2	Data terkini

Pada Android, Tool.ErrorFlags (30023) dibentuk dari kumpulan gangguan RF yang sedang aktif; definisi bit dan kondisi penghapusannya berbeda dari Windows (D3), dan manual ini tidak menyediakan dekode bit demi bit; gunakan bit 7 Controller.Status untuk menentukan apakah ada gangguan alat.

Lampiran F Bahasa Antarmuka yang Didukung

Bahasa	Nama yang ditampilkan di layar	Contoh angka	Contoh tanggal
繁體中文	繁體中文	12,345.67	2026/10/16
English	English	12,345.67	10/16/2026
Jepang	日本語	12,345.67	2026/10/16
Italia	Italiano	12.345,67	16/10/2026
Portugis	Português	12.345,67	16/10/2026
Spanyol	Español	12.345,67	16/10/2026
Tionghoa Sederhana	简体中文	12,345.67	2026/10/16
Korea	한국어	12,345.67	2026.10.16
Indonesia	Bahasa Indonesia	12.345,67	16/10/2026
Jerman	Deutsch	12.345,67	16.10.2026
Prancis	Français	12 345,67	16/10/2026
Vietnam	Tiếng Việt	12.345,67	16/10/2026
Thai	ภาษาไทย	12,345.67	16/10/2026
Turki	Türkçe	12.345,67	16.10.2026
Rusia	Русский	12 345,67	16.10.2026
Arab	العربية	12,345.67	16/10/2026

Antarmuka bahasa Arab ditata dari kanan ke kiri, tetapi angka selalu memakai digit 0–9; rentang alamat Modbus tetap ditampilkan dari kiri ke kanan. Kealamian terjemahan setiap bahasa oleh penutur asli belum diverifikasi.

Lampiran G Formulir Laporan Masalah

Jika terjadi masalah, isi tabel di bawah dan kirimkan kepada pemasok beserta foto layar:

Item	Rincian
Tanggal / waktu laporan	
Pelapor / departemen	
Nomor versi TMS / tanggal build	
Model perangkat Android / versi Android	
Mode Kerja	□ Kunci Torsi □ Alat Listrik □ Pengukuran Torsi □ Torsi & Sudut □ Pekerjaan Batch
Model sensor / nomor seri / kanal	
No. Benda Kerja	
Pesan kesalahan di layar (teks lengkap)	
Langkah pengoperasian	1. 2. 3.
Frekuensi	□ Setiap kali □ Kadang-kadang □ Hanya sekali
Tindakan yang sudah dicoba	