ภาค 1 — ฟังก์ชันนี้ทำอะไร

ทำอะไร เว็บแอปช่างเทคนิคนำใบสั่งงานไปไว้บนโทรศัพท์ของช่างเทคนิค ช่างเทคนิคสแกนรหัส QR ที่เครื่องจักร เห็นเครื่องจักรและใบสั่งงานที่เปิดอยู่ เริ่มงาน บันทึกแรงงานและอะไหล่ เขียนสิ่งที่พบ บันทึกเหตุการณ์ความล้มเหลว และปิดงาน - ทั้งหมดบนโทรศัพท์ และเขียนลงฐานข้อมูล CMMS เดียวกับที่สำนักงานใช้ เมื่อโทรศัพท์ขาดการเชื่อมต่อ ทุกการกระทำจะเก็บไว้บนโทรศัพท์และส่งเมื่อการเชื่อมต่อกลับมา

สิ่งที่ช่างเทคนิคทำ	สิ่งที่แอปทำ
สแกนรหัส QR ของเครื่องจักร	เปิดเครื่องจักร: ตำแหน่งในโรงงาน ความวิกฤต ค่ามิเตอร์ล่าสุด และใบสั่งงานที่เปิดอยู่
เริ่มใบสั่งงาน บันทึกแรงงานและอะไหล่	ย้ายใบสั่งงานเป็น กำลังดำเนินการ และแสดงต้นทุนจนถึงตอนนี้
บันทึกเหตุการณ์ความล้มเหลว	เสนอรหัสความล้มเหลวทีละกลุ่ม และแสดงเวลาทำงานจนล้มเหลวก่อนบันทึก
ทำงานโดยไม่มีการเชื่อมต่อ	เก็บทุกการกระทำไว้บนโทรศัพท์และบอกจำนวนที่รออยู่: คุณออฟไลน์อยู่; มีการเปลี่ยนแปลง 4 รายการรอคิว และจะซิงค์เมื่อเชื่อมต่อ
เชื่อมต่อใหม่หลังสำนักงานแก้ระเบียนเดียวกัน	ส่งการกระทำที่รออยู่ เมื่อทั้งสองฝั่งแก้ระเบียนเดียวกัน จะเก็บการเปลี่ยนแปลงที่เกิดทีหลังและแสดงทุกกรณีใน บันทึกการซิงค์

จากข้อมูลใด ฐานข้อมูล CMMS ที่ ReliaEn เปิดอยู่ ซึ่งให้บริการโดยบริการที่เริ่มใน CMMS ▸ แอปช่างเทคนิคและ API… (บท *REST API*) และบัญชีผู้ใช้ของช่างเทคนิคเอง

วิศวกรใช้เมื่อใด เมื่อต้องการให้ผู้ที่ทำงานบันทึกงานในที่ที่ทำงานนั้น: ที่เครื่องจักร ระหว่างทำงาน และอ่านรหัสเครื่องจักรจากป้ายแทนการพิมพ์

ไม่ควรใช้เมื่อ

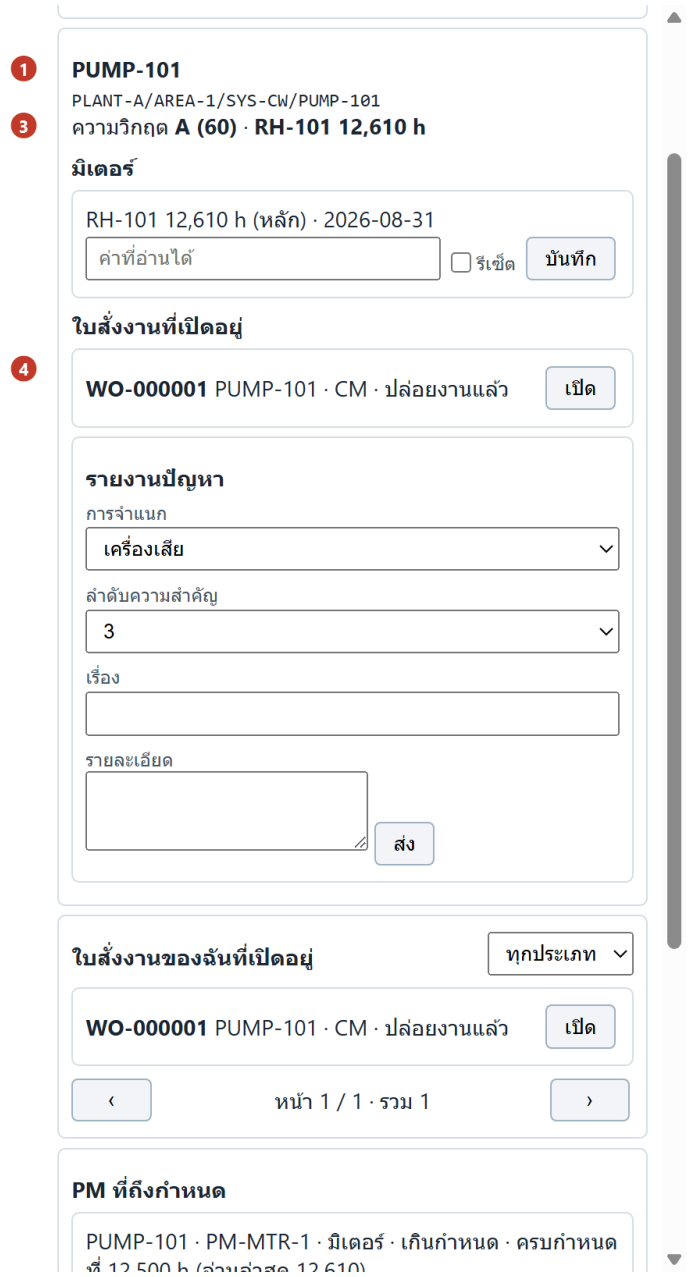
สถานการณ์	ให้ใช้แทน
ผู้วางแผนปล่อยงาน มอบหมาย หรือปิดใบสั่งงาน	CMMS ▸ ใบสั่งงาน… บนเดสก์ท็อป - แอปช่างเทคนิคทำงานตามใบสั่งงานที่ได้รับ
โปรแกรมอื่นต้องอ่านหรือเขียนระเบียน	REST API - ดูบท *REST API*
โทรศัพท์เข้าถึงบริการผ่านเครือข่ายของโรงงาน	บริการรับการเชื่อมต่อจากคอมพิวเตอร์ที่ ReliaEn ทำงานอยู่เท่านั้น ให้ตั้งบริการไว้หลังพร็อกซีย้อนกลับ (reverse proxy) ที่ใช้ TLS ตามที่ DEPLOYMENT.md อธิบาย

ภาค 2 — ข้อมูลนำเข้าของตัวอย่าง

สถานการณ์. ปั๊มน้ำหล่อเย็น PUMP-101 รั่วที่ซีล ผู้วางแผนปล่อยใบสั่งงานซ่อมแก้ไข WO-000001 ให้ช่างเทคนิค ช่างเทคนิคไปที่ปั๊มพร้อมโทรศัพท์ เปลี่ยนซีล และบันทึกความล้มเหลว ต่อมาในห้องปั๊มที่ไม่มีสัญญาณ ช่างเทคนิคทำงานชิ้นที่สอง เมื่อกลับมาอยู่ในพื้นที่มีสัญญาณ โทรศัพท์จึงส่งสิ่งที่เก็บไว้

ข้อมูลนำเข้า	ค่า
ฐานข้อมูล CMMS	ไฟล์ CMMS ที่มีปั๊ม PUMP-101 (ตำแหน่งในโรงงาน PLANT-A/AREA-1/SYS-CW/PUMP-101 ความวิกฤต A มิเตอร์ 12,610) และใบสั่งงาน WO-000001 สถานะ ปล่อยงานแล้ว ที่มอบหมายให้ช่างเทคนิค
ช่างเทคนิค	ผู้ใช้ u-tech

งาน	แรงงาน 2.5 ชม. อะไหล่ที่ใช้ 2 × P-SEAL-25 สิ่งที่พบ seal worn
เหตุการณ์ความล้มเหลว	วันที่ล้มเหลว 2026-08-31 มิเตอร์ตอนล้มเหลว 12,610 การเปลี่ยนใหม่ครั้งล่าสุดของปั๊มที่ 11,200

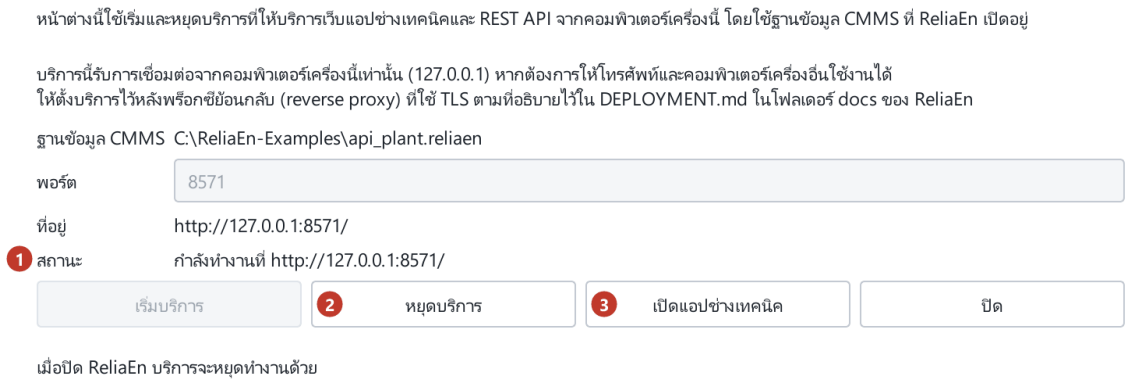


ปั๊มและใบสั่งงานของตัวอย่าง ตามที่โทรศัพท์แสดง

- ① PUMP-101 ที่ PLANT-A/AREA-1/SYS-CW/PUMP-101
- ② ความวิกฤต A
- ③ มิเตอร์ 12,610 h
- ④ WO-000001 ใบสั่งงานซ่อมแก้ไข (CM) สถานะ ปล่อยงานแล้ว

ภาค 3 — วิธีใช้ ทีละขั้นตอน

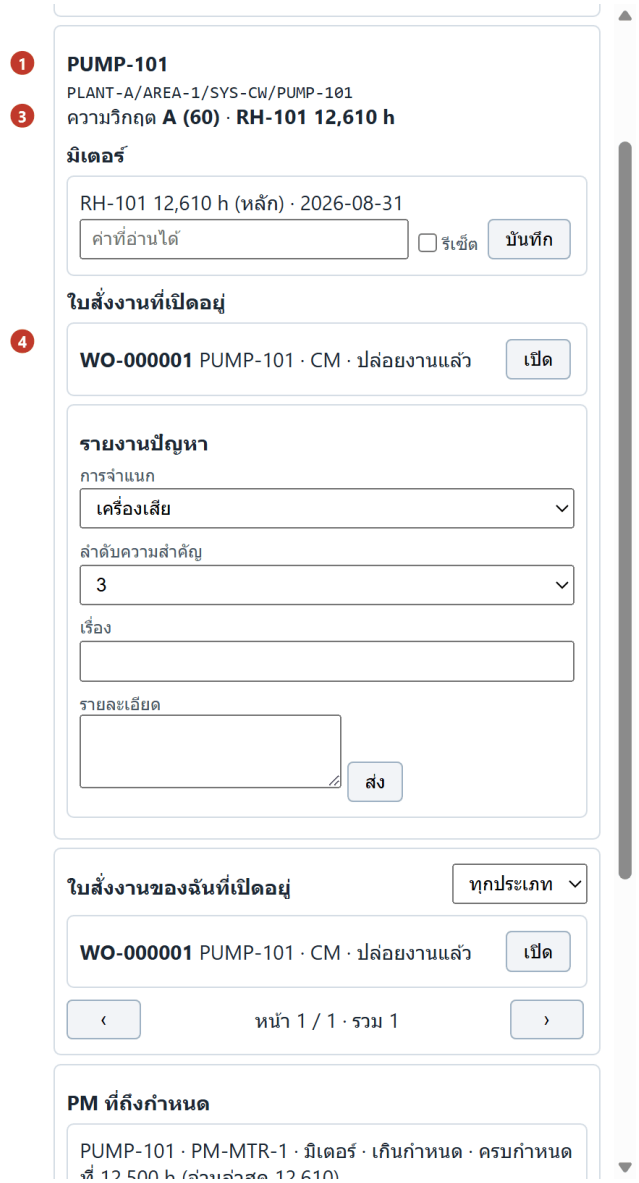
1. **บนเดสก์ท็อป ให้เริ่มบริการ** ใน CMMS ▸ แอปช่างเทคนิคและ API… (บท *REST API* ขั้นตอนที่ 1 ถึง 3) แล้วคลิก เปิดแอปช่างเทคนิค (③ ในภาพด้านล่าง) บนโทรศัพท์ ให้เปิดที่อยู่เดียวกันผ่านพร็อกซีย้อนกลับของโรงงาน



ขั้นตอนที่ 1 — บริการกำลังทำงาน บนเดสก์ท็อป

- ① สถานะ: กำลังทำงานที่ http://127.0.0.1:8571/
- ② หยุดบริการ
- ③ เปิดแอปช่างเทคนิค: เปิดแอปในเบราว์เซอร์ของคุณ

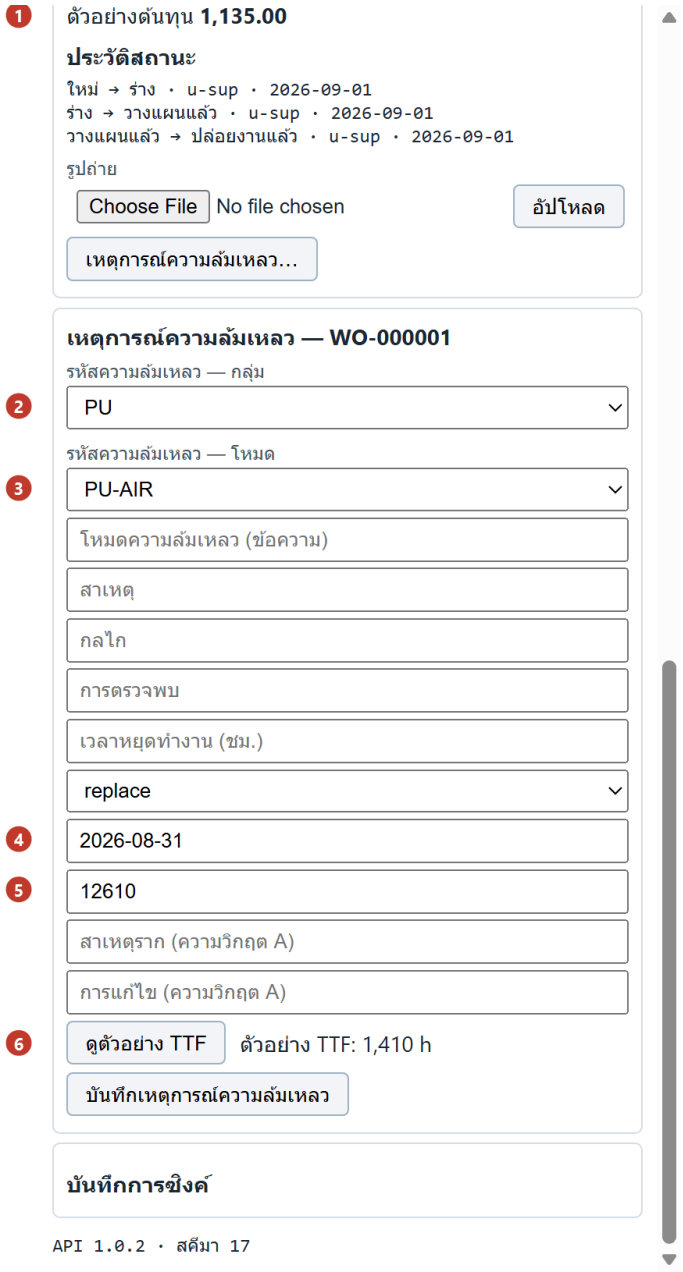
2. **เข้าสู่ระบบ** ด้วยชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านของช่างเทคนิค แล้ว **สแกนรหัส QR ที่ปั๊ม** หรือพิมพ์รหัสสินทรัพย์ใน สแกน QR (รหัสสินทรัพย์) แล้วคลิก สแกน หน้าของปั๊มจะเปิดขึ้น



ขั้นตอนที่ 2 — ปั๊มหลังการสแกน

- ① PUMP-101 และตำแหน่งในโรงงาน PLANT-A/AREA-1/SYS-CW/PUMP-101
- ② ความวิกฤต: A (60)
- ③ มิเตอร์ชั่วโมงทำงานของปั๊ม RH-101 12,610 h ค่าที่อ่านล่าสุด ส่วน มิเตอร์ ด้านล่างใช้บันทึกค่าที่อ่านใหม่
- ④ ใบสั่งงานที่เปิดอยู่: งานที่เปิดอยู่บนปั๊มนี้ เปิด ใช้เปิดงานหนึ่งงาน ถัดลงไป รายงานปัญหา ใช้แจ้งคำขอบริการ และ PM ที่ถึงกำหนด แสดงงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่ถึงกำหนด

3. ① **เปิด WO-000001 คลิก เริ่ม แล้วบันทึกงาน** สถานะจะเปลี่ยนเป็น กำลังดำเนินการ พิมพ์ 2.5 ใน แรงงาน (ชม.) แล้วคลิก เพิ่มแรงงาน เลือก P-SEAL-25 พิมพ์ 2 ใน จำนวน แล้วคลิก เพิ่มอะไหล่ พิมพ์ seal worn ใน สิ่งที่พบ แล้วคลิก บันทึก ตัวอย่างต้นทุน (①) รวมสิ่งที่บันทึกไว้

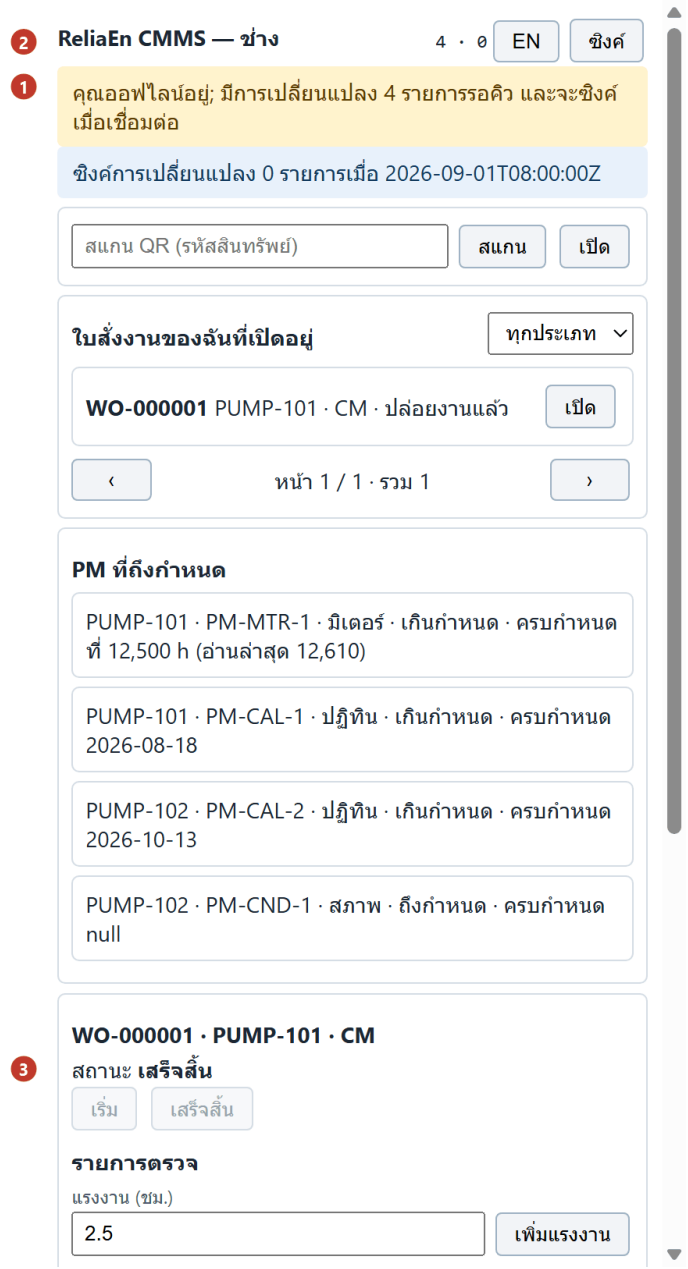


ขั้นตอนที่ 3 และ 4 — งานที่บันทึกแล้วและแบบฟอร์มความล้มเหลว

- ① ตัวอย่างต้นทุน: 1,135.00 คือแรงงาน 875.00 และอะไหล่ 260.00 ในบรรทัดเหนือขึ้นไป
- ② รหัสความล้มเหลว — กลุ่ม: PU กลุ่มของปั๊ม
- ③ รหัสความล้มเหลว — โหมด: รายการแสดงเฉพาะโหมดของกลุ่มที่เลือก PU-AIR ถึง PU-VIB
- ④ วันที่ล้มเหลว 2026-08-31
- ⑤ มิเตอร์ตอนล้มเหลว 12610
- ⑥ ตัวอย่าง TTF: 1,410 h คือเวลาทำงานจนล้มเหลวที่เหตุการณ์จะบันทึกไว้

4. ② ③ ④ ⑤ ⑥ **คลิก เหตุการณ์ความล้มเหลว…** เลือกกลุ่มของรหัสความล้มเหลว (②) แล้วจึงเลือกโหมด (③) พิมพ์วันที่ล้มเหลว 2026-08-31 (④) และมิเตอร์ตอนล้มเหลว 12,610 (⑤) แล้วคลิก ดูตัวอย่าง TTF (⑥) จากนั้นคลิก บันทึกเหตุการณ์ความล้มเหลว และ เสร็จสิ้น บนใบสั่งงาน

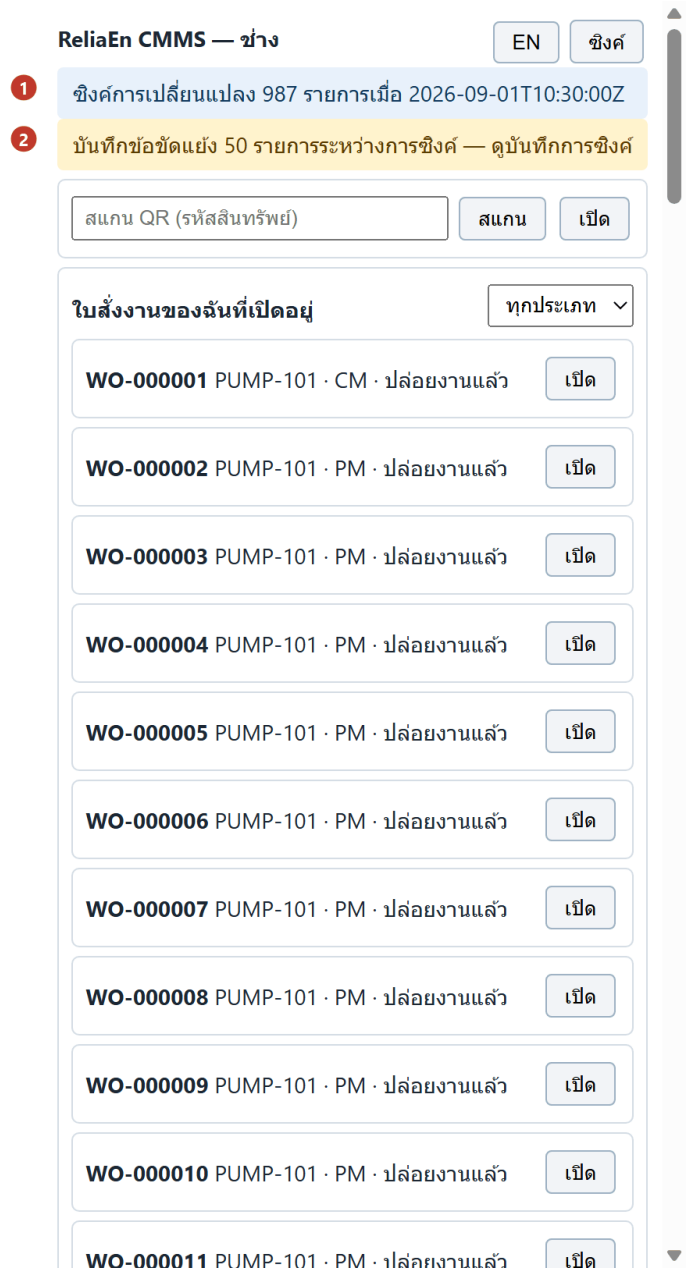
5. **เมื่อไม่มีการเชื่อมต่อ** ให้ทำงานแบบเดียวกัน ทุกการกระทำจะเก็บไว้บนโทรศัพท์ และแถบข้อความบอกจำนวนที่รออยู่



ขั้นตอนที่ 5 — ทำงานโดยไม่มีการเชื่อมต่อ

- ① คุณออฟไลน์อยู่; มีการเปลี่ยนแปลง 4 รายการรอคิว และจะซิงค์เมื่อเชื่อมต่อ
- ② ตัวนับคิวข้างปุ่ม: 4 · 0 คือการเปลี่ยนแปลงสี่รายการและไม่มีรูปถ่ายที่รออยู่
- ③ สถานะ: เสร็จสิ้น คือใบสั่งงานตามที่โทรศัพท์แสดง พร้อมการกระทำที่ทำบนโทรศัพท์แล้ว ขณะออฟไลน์โทรศัพท์แสดงเฉพาะตัวอย่างต้นทุน ของตัวเอง บรรทัดต้นทุนของสำนักงานจะกลับมาเมื่อเชื่อมต่อ

6. **เมื่อการเชื่อมต่อกลับมา ให้คลิก ซิงค์** (หรือรอ: แอปจะส่งคิวเองเมื่อพบการเชื่อมต่อ) ภาพการซิงค์มาจากวันที่มีงานมากกว่า ตัวอย่าง: โทรศัพท์เก็บการเปลี่ยนแปลง 1,000 รายการของรายการงานย่อยใน 200 ใบสั่งงาน ทำระหว่าง 16:00 ถึง 16:29 ขณะที่สำนักงานแก้รายการงานย่อยเดียวกัน 50 รายการ - 37 รายการเวลา 15:30 ก่อนโทรศัพท์ และ 13 รายการเวลา 17:00 หลังโทรศัพท์



ขั้นตอนที่ 6 — แถบข้อความทั้งสองของการซิงค์

- ① ซิงค์การเปลี่ยนแปลง 987 รายการเมื่อ 2026-09-01T10:30:00Z คือการเปลี่ยนแปลงของโทรศัพท์ที่ฐานข้อมูลรับไว้: 1,000 ลบ 13 รายการที่สำนักงานแก้ทีหลัง
- ② บันทึกข้อขัดแย้ง 50 รายการระหว่างการซิงค์ — ดูบันทึกการซิงค์ คือทุกรายการงานย่อยที่ทั้งสองฝั่งแก้

ภาค 4 — ผลลัพธ์ ทีละภาพ

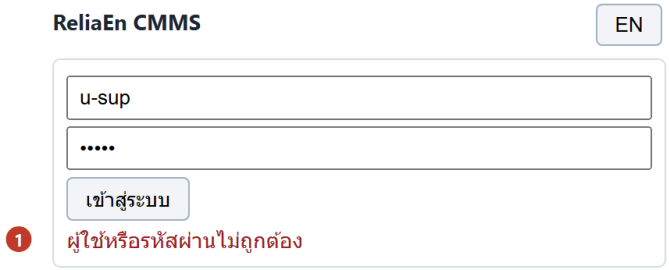


บันทึกการซิงค์

WO	แถว	ไคลเอนต์	เซิร์ฟเวอร์	ผู้ชนะ
WO-000002	wo_task	2026-09-01 16:00	2026-09-01 15:30	client
WO-000002	wo_task	2026-09-01 16:01	2026-09-01 15:30	client
WO-000002	wo_task	2026-09-01 16:02	2026-09-01 15:30	client
WO-000002	wo_task	2026-09-01 16:03	2026-09-01 15:30	client
WO-000002	wo_task	2026-09-01 16:04	2026-09-01 15:30	client
WO-000003	wo_task	2026-09-01 16:05	2026-09-01 15:30	client
WO-000003	wo_task	2026-09-01 16:06	2026-09-01 15:30	client
WO-000003	wo_task	2026-09-01 16:07	2026-09-01 15:30	client
WO-000003	wo_task	2026-09-01 16:08	2026-09-01 15:30	client
WO-000003	wo_task	2026-09-01 16:09	2026-09-01 15:30	client
WO-000004	wo_task	2026-09-01 16:10	2026-09-01 15:30	client
WO-000004	wo_task	2026-09-01 16:11	2026-09-01 15:30	client
WO-000004	wo_task	2026-09-01 16:12	2026-09-01 15:30	client
WO-000004	wo_task	2026-09-01 16:13	2026-09-01 15:30	client
WO-000004	wo_task	2026-09-01 16:14	2026-09-01 15:30	client
WO-000005	wo_task	2026-09-01 16:15	2026-09-01 15:30	client
WO-000005	wo_task	2026-09-01 16:16	2026-09-01 15:30	client
WO-	wo_task	2026-09-01	2026-09-01	client

บันทึกการซิงค์

- ① คอลัมน์: WO, แถว (ตารางของระเบียน), ไคลเอนต์ (เวลาของโทรศัพท์), เซิร์ฟเวอร์ (เวลาของสำนักงาน) และ ผู้ชนะ (การเปลี่ยนแปลงที่ถูกเก็บไว้)
- ② ข้อขัดแย้งแรก: รายการงานย่อยของ WO-000002 แก้บนโทรศัพท์เวลา 16:00 และที่สำนักงานเวลา 15:30 การเปลี่ยนแปลงของโทรศัพท์เกิดทีหลัง ผู้ชนะ จึงเป็น client แถวแบบนี้ 37 แถวมาก่อน ส่วน 13 แถวด้านล่างเป็น server - ที่นั่นการเปลี่ยนแปลงของสำนักงานเกิดทีหลัง



การเข้าสู่ระบบที่ถูกปฏิเสธ

- ① ผู้ใช้หรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง - คำตอบเดียวสำหรับรหัสผ่านที่ผิดและผู้ใช้ที่ไม่มีอยู่

ภาค 5 — วิธีตีความผลลัพธ์

ตัวอย่างต้นทุน คือต้นทุนของงานจนถึงตอนนี้ - แรงงานตามอัตราของช่างเทคนิครวมกับอะไหล่ที่เบิก สำนักงานเห็นรายการเดียวกันใน CMMS ▸ ใบสั่งงาน… และต้นทุนจะคงที่เมื่อผู้วางแผนปิดใบสั่งงาน

เวลาทำงานจนล้มเหลว คือเวลาทำงานของปั๊มตั้งแต่การเปลี่ยนใหม่ครั้งล่าสุดถึงความล้มเหลวครั้งนี้ อ่านจากมิเตอร์: 12,610 − 11,200 = 1,410 ชม. เป็นค่าที่การวิเคราะห์ความเชื่อถือได้อ่านจากเหตุการณ์นี้ ค่ามิเตอร์ที่ผิดจะทำให้อายุของทุกการวิเคราะห์ที่ใช้เหตุการณ์นี้ผิดไปด้วย แอปจึงแสดงค่านี้ก่อนบันทึกเหตุการณ์

แถบข้อความออฟไลน์ นับการกระทำที่เก็บไว้บนโทรศัพท์ ยังไม่มีการกระทำใดอยู่ในฐานข้อมูล สำนักงานจะเห็นหลังการซิงค์ครั้งถัดไปเท่านั้น อย่าติดตั้งแอปใหม่หรือล้างเบราว์เซอร์ระหว่างที่ยังมีการเปลี่ยนแปลงรออยู่

ข้อขัดแย้งในบันทึกการซิงค์ หมายความว่าสำนักงานแก้ระเบียนเดียวกันระหว่างที่โทรศัพท์ออฟไลน์ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดทีหลังจะถูกเก็บไว้ อีกฝั่งไม่สูญหาย - ยังอยู่ในบันทึกพร้อมเวลาของมัน ใบสั่งงานที่สำนักงานยกเลิกหรือย้ายเลยขั้นตอนของคุณไปแล้ว โทรศัพท์จะไม่ย้ายกลับ การเปลี่ยนแปลงของคุณถูกปฏิเสธ และบันทึกบอกว่าสถานะใดถูกเก็บไว้

การเข้าสู่ระบบที่ถูกปฏิเสธ ไม่บอกใบ้ว่าผิดที่ใด ให้ตรวจชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน หากถูกทั้งคู่ ให้ถามผู้ดูแล CMMS ว่าบัญชีนั้นมีอยู่และมีบทบาทหรือไม่