

SmartFactory CONNECT – SRS

Phiên bản: 2.1

Ngày: 18/11/2025

Nhóm phát triển: PKA_AUTOMAX – Phenikaa University

SmartFactory CONNECT – SRS	1
1. Giới thiệu dự án	2
2. Các phòng ban & vai trò	3
3. Quy trình báo cáo & xử lý sự cố mở rộng	3
3.1 Báo cáo sự cố / yêu cầu hỗ trợ	4
3.2 Kết nối phòng ban	5
4. Hòm thư góp ý (Idea Box)	5
4.1 Hai loại hòm	5
5. Quy trình xử lý hòm thư	6
6. Tags & phân nhóm	6
7. Tin tức	6
8.1 Hệ thống Song ngữ Việt - Nhật	7
8.2 Ứng dụng Trí tuệ nhân tạo	7
9. Vai trò & quyền hạn	8
10. Quy trình xử lý báo cáo sự cố	9
11. Dữ liệu đầu vào / đầu ra	10
11.1 Đầu vào	10
11.2 Đầu ra	10
12. Hiệu quả dự kiến	11
14. Công nghệ đề xuất	13
14.1 Ứng dụng & Giao diện (Frontend)	13
14.2 Hạ tầng Backend & API	13
14.3 Cơ sở dữ liệu & Lưu trữ (Database & Storage)	13
14.4 Trí tuệ nhân tạo	13
14.5 Hạ tầng & Bảo mật (Infra & Security)	14
16. Môi trường sử dụng	14
17. Thiết bị đi cùng cần có	15
18. Lộ trình Phát triển & Triển khai (3 Giai đoạn)	15
18.1 Giai đoạn 1 – Xây dựng & Hoàn thiện Tính năng Cốt lõi	16
18.2 Giai đoạn 2 – Triển khai Thí điểm (Pilot)	16
18.3 Giai đoạn 3 – Mở rộng Toàn diện & Tối ưu hóa	16

1. Giới thiệu dự án

1.1 Mục đích

Tài liệu này mô tả đầy đủ các yêu cầu chức năng và phi chức năng của phần mềm SmartFactory CONNECT. Mục đích chính nhằm:

- Hỗ trợ nhân viên báo cáo sự cố và gửi góp ý một cách nhanh chóng, chính xác và thuận tiện ngay tại hiện trường.
- Nâng cao hiệu quả giao tiếp và phối hợp giữa các bộ phận trong quá trình xử lý sự cố, cải tiến quy trình và đưa ra quyết định.
- Tăng tính minh bạch và khả năng truy vết, đảm bảo mọi sự cố và đề xuất cải tiến đều được ghi nhận, phân loại và theo dõi.
- Tạo cơ sở dữ liệu thực tế phục vụ phân tích, đánh giá hiệu suất và đề xuất các sáng kiến tối ưu hóa vận hành nhà máy.
- Thông qua ứng dụng này, chúng tôi hướng đến việc xây dựng một môi trường làm việc chủ động, hiện đại, nơi mọi nhân viên đều có thể dễ dàng phản hồi, đề xuất và đóng góp vào sự phát triển chung của nhà máy.

1.2 Phạm vi

Dự án SmartFactory CONNECT bao gồm việc phát triển và triển khai hệ thống báo cáo – xử lý sự cố và góp ý cải tiến trong nhà máy, với phạm vi cụ thể như sau:

- Ứng dụng Mobile App dành cho công nhân và các khu vực sử dụng kiosk nội bộ, hỗ trợ báo cáo sự cố và gửi ý tưởng/góp ý trực tiếp.
- Web Dashboard dành cho Command Room, tổ trưởng, leader và ban quản lý để theo dõi trạng thái, phân công xử lý và quản trị hệ thống.
- Hệ thống vận hành hoàn toàn trong mạng nội bộ (Intranet) của nhà máy nhằm đảm bảo tính bảo mật, ổn định và không phụ thuộc vào Internet bên ngoài.
- Các chức năng trọng tâm gồm:
 - Báo cáo sự cố theo thời gian thực.
 - Gửi ý tưởng/góp ý cải tiến quy trình.
 - Phân công và theo dõi tình trạng xử lý sự cố.

- Thông báo tin tức trên phần mềm theo thời gian thực.
- Thống kê, phân tích và báo cáo phục vụ phân tích hoạt động và ra quyết định tối ưu.

Nhìn chung, phạm vi dự án tập trung xây dựng một hệ thống đồng bộ, khép kín và tối ưu cho môi trường nhà máy, giúp kết nối người vận hành – bộ phận giám sát – ban quản lý thông qua một nền tảng thống nhất. Hệ thống được thiết kế nhằm nâng cao hiệu quả xử lý sự cố, thúc đẩy văn hoá cải tiến liên tục và tạo nền tảng dữ liệu tin cậy phục vụ việc tối ưu hoá quy trình sản xuất trong tương lai.

2. Các phòng ban & vai trò

Phòng ban	Vai trò trong hệ thống
Sản xuất	Quản lý công nhân, nhận yêu cầu hỗ trợ, thực hiện quy trình sản xuất.
Kiểm tra ngoài	Mũ đỏ: kiểm tra cuối cùng sản phẩm; Mũ xanh: kiểm tra đầu vào nguyên vật liệu.
Vận chuyển	Di chuyển nguyên vật liệu, thành phẩm nội bộ: từ kho → sản xuất → xe tải.
Logistic	Quản lý xe tải, từ kho đến khách hàng / vận chuyển nội bộ.
Phòng thiết bị	Cấp điện, khí, sửa chữa các vấn đề liên quan đến hạ tầng thiết bị.
MA (Maintenance)	Sửa chữa, bảo trì máy móc, hỗ trợ kỹ thuật.
Kỹ thuật sản xuất	Giám sát điều kiện sản xuất, tối ưu dây chuyền.
Phòng đánh giá chất lượng	Kiểm tra chất lượng sản phẩm, báo cáo lỗi, đề xuất cải tiến.
Quản lý sản xuất	Kiểm kê, thống kê sản lượng, tổng hợp dữ liệu, đánh giá KPI.

3. Quy trình báo cáo & xử lý sự cố mở rộng

3.1 Báo cáo sự cố / yêu cầu hỗ trợ

a. Nhập liệu & Nhận diện ban đầu

- User (Công nhân/Team Leader): Chọn loại sự cố, đính kèm đa phương tiện (Ảnh/Video/Voice).
- Hệ thống: Tự động định vị, chuyển đổi Voice-to-Text.

b. Cơ chế Truy xuất thông minh (RAG Method) Ngay khi thông tin được nhập, AI sẽ kích hoạt quy trình RAG (Retrieval-Augmented Generation):

- Truy xuất (Retrieval): Hệ thống quét toàn bộ cơ sở dữ liệu lịch sử (Knowledge Base) để tìm kiếm các sự cố tương tự đã từng xảy ra (dựa trên hình ảnh, từ khóa, tag).
- Đối chiếu & Đề xuất:
 - Nếu tìm thấy sự cố tương tự (độ trùng khớp cao $> 90\%$): AI xác định được ngay phòng ban chịu trách nhiệm và giải pháp từng thực hiện.
 - Kết quả: Nếu độ trùng khớp cao, hệ thống sẽ tự động điền thông tin. Nếu độ trùng khớp dưới 90% , hệ thống sẽ đề xuất cho Team Leader. Team leader có thể điền và gửi thông tin theo như AI đề xuất.

c. Quyền quyết định luồng xử lý (Decision Making) Tại màn hình xác nhận gửi, giao diện cung cấp cho Team Leader 02 lựa chọn:

- Lựa chọn 1: Luồng AI Đề xuất
 - Điều kiện: User (Worker/Team Leader) tin cậy vào kết quả truy xuất của AI (Ví dụ: AI nhận diện đúng đây là lỗi "Kẹt băng chuyên C" cần gọi ngay đội Cơ khí).
 - Hành động: Báo cáo được gửi thẳng đến Phòng ban chuyên môn (Bỏ qua bước duyệt của các ban lãnh đạo). Các ban lãnh đạo sẽ nhận thông báo để giám sát.
 - Lợi ích: Giảm tối đa thời gian chờ đợi.
- Lựa chọn 2: Luồng Tuần tự (Standard Hierarchy)
 - **Worker gửi báo cáo** (công nhân, Team Leader):

- Chọn loại sự cố: realtime, cần hỗ trợ, huy động nhân lực, đề xuất cải tiến.
- Đính kèm: văn bản, ảnh, video, âm thanh, vị trí.
- **Team Leader** xử lý:
 - Nếu quyền hạn đủ → xử lý trực tiếp → cập nhật trạng thái.
 - Nếu không đủ → gửi Supervisor.
- **Supervisor**:
 - Chia sẻ thông tin tới các phòng ban liên quan (Sản xuất, MA, Kỹ thuật, Logistic...) để phối hợp xử lý.
- **Phản hồi 2 chiều**:
 - User nhận thông báo về ai xử lý, tiến độ, thời gian dự kiến.
 - User có thể đánh giá chất lượng xử lý.

3.2 Kết nối phòng ban

- Admin / Supervisor có thể gửi thông báo hoặc yêu cầu tới một hoặc nhiều phòng ban.
- Mỗi phòng ban sẽ nhận task và có dashboard riêng để cập nhật trạng thái.
- Hệ thống ghi log tất cả các giao tiếp giữa phòng ban để phục vụ báo cáo & phân tích KPI.

4. Hòm thư góp ý (Idea Box)

4.1 Hai loại hòm

- **Hòm trắng (Công khai)**:
 - Vấn đề rõ ràng, gắn với user.
 - Form: Tên + ID, nội dung, tags (Chất lượng, An toàn, Hiệu suất, Tiết kiệm NL, Khác), độ khó (A-D).
 - Phản hồi 2 chiều từ Supervisor, Manager, General Manager.
 - Trạng thái xử lý + thời gian dự kiến.
 - Đánh giá mức độ hài lòng của user.
- **Hòm hồng (Ẩn danh / nhạy cảm)**:

- Vấn đề khó nói về phúc lợi, nhân sự, cơ sở hạ tầng, chất lượng công việc.
- Có thể gửi ẩn danh hoặc với quyền hạn hạn chế.
- Admin quản lý, chuyển về các phòng ban phù hợp.

5. Quy trình xử lý hòm thư

- Hòm thư trắng: User gửi ý kiến → Phân quyền đến các chức vụ → Supervisor tiếp nhận thông tin và xử lý, nếu không xử lý được sẽ chuyển đến Manager → Manager tiếp nhận thông tin và xử lý, nếu không xử lý được sẽ chuyển đến General Manager → General Manager tiếp nhận thông tin và xử lý.
- Hòm thư hồng: User gửi ý kiến → Admin tiếp nhận thông tin, phân quyền đến các phòng ban liên quan → Các phòng ban liên quan tiếp nhận thông tin và xử lý thông tin.
- Sau khi nhận được thông tin phản hồi, user đánh giá → Hệ thống lưu log → Thống kê cải tiến

6. Tags & phân nhóm

- Loại vấn đề: Kỹ thuật, An toàn, Nhân sự, Chất lượng, Quy trình, Cải tiến.
- Mức độ ưu tiên: Cao, Trung bình, Thấp.
- Mức độ khó: A, B, C, D.
- Phòng ban liên quan: Sản xuất, MA, Kỹ thuật, Logistic, Vận chuyển, QA, Quản lý sản xuất.

7. Tin tức

- Loại thông tin: Kỹ thuật, An toàn, Nhân sự, Chất lượng, Quy trình, Cải tiến, Phúc lợi, Kế hoạch,.....
- Mức độ ưu tiên: Cao, Trung bình, Thấp.
- Thông tin chi tiết: Thông tin chữ, hình ảnh, video nhúng link, âm thanh (nếu có), tệp.
- Người dùng nhận thông báo qua App realtime và nhận notification.

- Tin tức được tạo ở thông quan Web Dashboard.

8. Tính năng hỗ trợ thông minh và đa ngôn ngữ

8.1 Hệ thống Song ngữ Việt - Nhật

Sử dụng LibreTranslate – Mã nguồn mở, triển khai trên hạ tầng riêng (Self-hosted) để đảm bảo bảo mật thông tin nội bộ.

- Công nghệ lõi: LibreTranslate API.
- Cơ chế hoạt động:
 - Hệ thống tự động phát hiện ngôn ngữ đầu vào (Language Detection).
 - Thực hiện dịch thuật 2 chiều (Việt → Nhật) thông qua API nội bộ, không gửi dữ liệu ra các server công cộng (như Google Translate), đảm bảo tuyệt đối bí mật công nghệ sản xuất.
- Ứng dụng:
 - Dịch tức thì nội dung báo cáo sự cố, tin nhắn trao đổi.
 - Hỗ trợ nhân sự Việt Nam và quản lý Nhật Bản giao tiếp liền mạch trên cùng một giao diện.

8.2 Ứng dụng Trí tuệ nhân tạo

Hệ thống sử dụng mô hình ngôn ngữ lớn Mistral AI kết hợp với kỹ thuật RAG để xây dựng các trợ lý ảo (Agents) chuyên biệt.

a. Chatbot Tự động hóa & Hỗ trợ nhập liệu (Automation Assistant)

- Công nghệ: Mistral AI API kết nối trực tiếp với Database hệ thống.
- Chức năng:
 - Tự động tạo câu hỏi làm rõ (Clarification Questions): Khi người dùng nhập mô tả sự cố sơ sài (ví dụ: "Máy hỏng"), Mistral AI sẽ phân tích dữ liệu lịch sử trong Database để đưa ra câu hỏi gợi ý cụ thể.

- Tự động điền thông tin: Trích xuất thông tin từ đoạn chat hoặc voice của người dùng để điền tự động vào các trường trong Form báo cáo (Vị trí, Loại lỗi, Mức độ nghiêm trọng).

b. Agent Tìm kiếm & So sánh thông minh (Search & Comparison Agent)

- Công nghệ: Mistral AI + RAG (Retrieval-Augmented Generation) + Embeddings.
- Cơ chế RAG (Truy xuất - Tăng cường - Tạo sinh):
 - Embedding: Các báo cáo sự cố lịch sử và tài liệu hướng dẫn (Manual) được mã hóa thành vector (Vector Embeddings) và lưu trữ trong Vector Database.
 - Truy xuất (Retrieval): Khi có sự cố mới, hệ thống tìm kiếm các vector tương đồng trong quá khứ.
 - So sánh & Đề xuất: Mistral AI nhận thông tin truy xuất được, thực hiện so sánh bối cảnh và đưa ra đề xuất:
 - Tìm kiếm: "Lỗi này giống 90% với sự cố ngày 12/05 đã được xử lý bởi team Cơ khí."
 - Phân luồng: "Đề xuất gửi thẳng phiếu này cho Bộ phận Bảo trì Điện (Bỏ qua phê duyệt trung gian)."

9. Vai trò & quyền hạn

Vai trò	Chức năng	Quyền hạn
User (Công nhân)	Gửi báo cáo, ý tưởng; theo dõi trạng thái; đánh giá phản hồi	Xem trạng thái cá nhân, đánh giá mức độ hài lòng xử lý
Team Leader	Xử lý sự cố nhóm, gửi lên Supervisor	Phân loại, xử lý, chuyển tiếp
Supervisor	Nhận và xử lý sự cố, chia sẻ task tới phòng ban	Phân công, giám sát tiến độ, phản hồi user

Manager / General Manager	Phê duyệt, tổng hợp hòm thư, KPI, cải tiến	Phản hồi, tổng hợp, phân quyền
Admin	Quản trị hệ thống, phân quyền, dashboard tổng thể	Quản lý tất cả user, hòm thư, logs, phân công liên phòng ban
Các vị trí của phòng ban khác (VD: QC, Technician,...)	Tuỳ thuộc theo chức năng, vị trí của phòng ban	Tuỳ thuộc theo quyền hạn, vị trí của phòng ban

10. Quy trình xử lý báo cáo sự cố

Khi người dùng (công nhân hoặc nhân viên vận hành) gửi một báo cáo sự cố thông qua ứng dụng, thông tin sẽ được chuyển ngay lập tức đến Team Leader phụ trách khu vực đó. Team Leader có thể đánh giá nhanh mức độ nghiêm trọng và quyết định hướng xử lý.

Nếu sự cố đơn giản và thuộc phạm vi xử lý trực tiếp, Team Leader sẽ thực hiện việc khắc phục ngay tại chỗ, cập nhật trạng thái sự cố trên hệ thống và phản hồi lại cho người gửi để đóng vòng lặp xử lý. Toàn bộ quá trình được ghi nhận nhằm phục vụ thống kê và đánh giá hiệu quả xử lý sự cố.

Trong trường hợp sự cố phức tạp hơn, liên quan đến thiết bị, an toàn hoặc cần phối hợp liên phòng ban, Team Leader sẽ chuyển báo cáo lên Supervisor hoặc Admin. Từ đây, hệ thống cho phép Supervisor phân công nhiệm vụ đến các phòng ban liên quan như kỹ thuật, cơ điện, an toàn lao động... thông qua Web Dashboard.

Sau khi được phân công, các phòng ban sẽ tiến hành xử lý sự cố theo quy trình nội bộ của họ. Mỗi bước can thiệp đều được cập nhật trạng thái theo thời gian thực (đang xử lý, chờ vật tư, hoàn thành...), giúp tất cả các bên đều có thể theo dõi minh bạch.

Khi sự cố được giải quyết, bộ phận phụ trách cập nhật kết quả xử lý lên hệ thống và gửi phản hồi cuối cùng đến người dùng ban đầu. Nhờ vậy, toàn bộ quy trình — từ báo cáo, phân công, xử lý đến phản hồi — được liên kết chặt chẽ giữa các bộ phận, hạn chế tối đa bỏ sót thông tin và rút ngắn đáng kể thời gian xử lý.

11. Dữ liệu đầu vào / đầu ra

11.1 Đầu vào

- A. Task 1 – Báo cáo sự cố (Incident Report):
 - Hệ thống tiếp nhận các loại dữ liệu sau khi người dùng tạo báo cáo sự cố:
 - Thông tin sự cố: mô tả văn bản, hình ảnh, video, âm thanh.
 - Thông tin vị trí: khu vực, line, máy móc hoặc vị trí hiện trường xảy ra lỗi.
 - Thông tin người báo cáo: username, vai trò, bộ phận.
 - Phân loại sự cố: mức độ ưu tiên (low/medium/high/critical), loại vấn đề (máy móc, chất lượng, an toàn...).
- B. Task 2 – Hộp thư góp ý (Suggestion Box)
 - Hệ thống tiếp nhận dữ liệu từ các đề xuất cải tiến hoặc phản ánh.
 - Ý tưởng / Góp ý: nội dung văn bản.
 - Tập đính kèm: hình ảnh, file minh họa hoặc tài liệu liên quan.
 - Thông tin người gửi – đối với hộp thư trắng: username, vai trò, bộ phận/khu vực làm việc.
 - Thông tin người gửi – đối với hộp thư hồng: người dùng có thể nhập username, vai trò, bộ phận/khu vực làm việc.
 - Danh mục góp ý: cải tiến quy trình, an toàn, chất lượng, môi trường làm việc...

11.2 Đầu ra

- A. Task 1 – Báo cáo sự cố (Incident Report)
 - Hệ thống xuất dữ liệu và báo cáo phục vụ theo dõi – phân tích:
 - Dashboard sự cố realtime: Trạng thái xử lý, nhân viên phụ trách, thời gian phản hồi/hoàn thành.
 - Báo cáo thống kê sự cố: Nhân sự, vận hành, thiết bị, nhân sự, kỹ thuật.
 - Lịch sử xử lý sự cố: Chi tiết từng vấn đề, phản hồi kỹ thuật, hình ảnh trước–sau.

- Log sự cố: Dữ liệu phục vụ phân tích nguyên nhân gốc (RCA) và tối ưu quy trình.
- B. Task 2 – Hòm thư góp ý (Suggestion Box)
 - Hệ thống cung cấp dữ liệu tổng hợp liên quan đến ý tưởng cải tiến.
 - Dashboard góp ý: số lượng ý tưởng gửi theo khu vực/nhóm/loại góp ý.
 - Thống kê đề xuất:
 - Tỷ lệ đề xuất được chấp nhận.
 - Phân loại ý kiến: Chất lượng, an toàn hiệu suất, tiết kiệm năng lượng, khác.
 - Đánh giá mức độ khó của ý kiến.
 - Sự hài lòng của người đánh giá.
 - Thời gian phản hồi của quản lý.
 - Các ý tưởng đóng góp theo tháng/quý/năm.
 - Lịch sử ý tưởng của từng nhân viên: theo dõi trạng thái (đang xem xét, từ chối, chấp nhận).
 - Kho dữ liệu cải tiến: lưu lại các ý tưởng đã triển khai, giúp tham chiếu cho chương trình Kaizen / CI trong tương lai.

12. Hiệu quả dự kiến

- Giảm 60–70% thời gian phản hồi và xử lý sự cố nhờ hệ thống báo cáo tập trung và phân công tự động.
- Mọi vấn đề đều được ghi nhận đầy đủ, không còn tình trạng thất lạc thông tin hoặc quên xử lý do gọi điện/nhắn tin rời rạc.
- Hình thành cơ sở dữ liệu thực tế phục vụ phân tích, giúp nhà máy đánh giá nguyên nhân gốc, xu hướng lỗi và tối ưu quy trình.
- Tăng tính minh bạch và tương tác nội bộ, giúp công nhân chủ động hơn và tạo động lực đóng góp ý tưởng.
- Chi phí triển khai thấp, tận dụng thiết bị di động cá nhân và hạ tầng mạng nội bộ hiện có của nhà máy.
- Đảm bảo an toàn bảo mật, toàn bộ hệ thống hoạt động trong Intranet, không phụ thuộc Internet và không rủi ro rò rỉ dữ liệu.

13. Trước cải tiến và sau khi cải tiến

Tiêu chí	Trước cải tiến (As-Is)	Sau cải tiến (To-Be)
Cách báo cáo sự cố	Gọi điện / nhắn Zalo → dễ bỏ sót, không nghe máy → xử lý chậm	Gửi yêu cầu qua Mobile App với hình ảnh, video, audio, vị trí → đầy đủ và không thất lạc
Tính minh bạch	Công nhân không biết sự cố đang ở trạng thái nào	App hiển thị trạng thái realtime: đã nhận – đang xử lý – đã hoàn thành
Góp ý cải tiến	Viết tay, bỏ vào hòm thư kín → không minh bạch, dễ thất lạc	Gửi trực tuyến qua App, có theo dõi trạng thái, phân loại rõ ràng, phản hồi 2 chiều
Phân công xử lý	Thủ công, phụ thuộc vào việc “nhớ” hoặc “truyền miệng”	Command Room nhận và phân loại tự động, phân công đúng người – đúng bộ phận
Dữ liệu & lịch sử	Không có cơ sở dữ liệu tập trung → khó phân tích	Lưu log đầy đủ, truy xuất lịch sử theo sự cố, khu vực, người xử lý Phục vụ thống kê tốt và đầy đủ từ ngắn hạn tới dài hạn
Cải tiến quy trình	Các thông tin người dùng nhập thủ công, không có hệ thống hỗ trợ.	Có dữ liệu phân tích xu hướng → hỗ trợ cải tiến quy trình bài bản, tự động hoá và số hoá.

Ghi nhận ý tưởng nhân viên	Không có hoặc thực hiện thủ công → khó khuyến khích	Theo dõi đề xuất trong hệ thống, ghi nhận và khen thưởng tự động
-----------------------------------	---	--

14. Công nghệ đề xuất

14.1 Ứng dụng & Giao diện (Frontend)

- Mobile App: Flutter (Cross-platform Android/iOS)
- Web Dashboard: React.js / Next.js

14.2 Hạ tầng Backend & API

- Main Backend: Node.js + Express.js.
- AI Microservice: Python (FastAPI/Flask)
- Giao thức: RESTful API (Giao tiếp cơ bản) + WebSocket (Thông báo Realtime).

14.3 Cơ sở dữ liệu & Lưu trữ (Database & Storage)

- Relational DB: PostgreSQL
- Object Storage: MinIO (Self-hosted S3 Compatible)

14.4 Trí tuệ nhân tạo

- LLM Engine: Mistral AI (qua API hoặc Self-hosted).
- Translation: LibreTranslate (Self-hosted) – Dịch thuật offline bảo mật.
- RAG Framework: LangChain hoặc LlamaIndex – Khung xử lý luồng dữ liệu cho AI.

14.5 Hạ tầng & Bảo mật (Infra & Security)

- Triển khai: Docker & Docker Compose
- Mạng: Local Area Network (LAN) / Intranet Only

15. Môi trường sử dụng

15.1 Môi trường mạng (Network):

- Hệ thống sẽ sử dụng mạng nội bộ (Intranet) của công ty.
- Yêu cầu bắt buộc: Phải có hệ thống Wi-Fi phủ sóng ổn định tại tất cả các chuyền sản xuất, khu vực mà công nhân (User) cần báo cáo sự cố.
- Băng thông mạng phải đủ lớn để chịu tải việc upload hình ảnh/video sự cố từ nhiều người dùng cùng lúc.

15.2 Đối tượng sử dụng:

- User (Công nhân)/Leader: Sử dụng Mobile App tại chuyền sản xuất.
- Manager/Admin: Sử dụng Web Dashboard chủ yếu tại văn phòng, trạm điều hành, hoặc có thể truy cập qua thiết bị di động.

Rất rõ ràng. Dựa trên kế hoạch 2 giai đoạn và các mục tiêu của dự án, đây là các yêu cầu chi tiết về môi trường, thiết bị, dữ liệu và tài nguyên cần thiết:

16. Môi trường sử dụng

- **Môi trường vật lý:**
 - Hệ thống sẽ được sử dụng chủ yếu tại Xưởng sản xuất/Nhà máy.
 - Đây là môi trường công nghiệp, có thể có nhiều tiếng ồn, bụi bẩn, và các yếu tố ảnh hưởng đến thiết bị (độ bền, khả năng kết nối).
- **Môi trường mạng (Network):**
 - Hệ thống sẽ chạy hoàn toàn trong Mạng nội bộ (Intranet) của công ty.
 - Yêu cầu bắt buộc: Phải có hệ thống Wi-Fi phủ sóng ổn định tại tất cả các chuyền sản xuất, khu vực mà công nhân (User) cần báo cáo sự cố. Bên cạnh đó, mạng văn phòng cũng cần được triển khai trên cùng dải/lớp mạng để đảm bảo các thiết bị có thể kết nối, đồng bộ và truyền tải dữ liệu thông suốt trong toàn bộ hệ thống.

- Băng thông mạng phải đủ lớn để chịu tải việc upload hình ảnh/video sự cố từ nhiều người dùng cùng lúc.
- **Đối tượng sử dụng:**
 - User (Công nhân)/Leader: Sử dụng Mobile App tại chuyên sản xuất.
 - Manager/Admin: Sử dụng Web Dashboard chủ yếu tại văn phòng, trạm điều hành.

17. Thiết bị đi cùng cần có

- **Phía Người dùng:**
 - Mobile App (cho ~2.300 công nhân & Team Leader): Yêu cầu sử dụng Smartphone hoặc Máy tính bảng; thiết bị có thể do nhà máy cung cấp hoặc công nhân tự chuẩn bị theo chính sách.
 - Web Dashboard (cho quản lý các cấp): Yêu cầu sử dụng Máy tính để bàn (PC) hoặc Laptop có trình duyệt web; thiết bị có thể do nhà máy cấp hoặc người dùng tự trang bị.
- **Phía Hạ tầng (Infrastructure) - (Do chạy mạng nội bộ):**
 - Server (Máy chủ): Cần ít nhất 01 máy chủ vật lý (hoặc máy chủ ảo hóa) đủ mạnh, đặt tại công ty (On-premise) để cài đặt: Backend (Application Server), Cơ sở dữ liệu (Database Server). Web Server (cho Dashboard).
 - Dung lượng lưu trữ (Storage): Cần ổ cứng (HDD/SSD) có dung lượng đủ lớn và tốc độ cao. Đặc biệt phải dự trù dung lượng để lưu trữ hình ảnh, video báo cáo và logs hệ thống.
 - Hệ thống Mạng & Wi-Fi: Sử dụng hạ tầng router hiện có, hỗ trợ IP tĩnh; có thể tận dụng trực tiếp để phục vụ cho phần mềm xử lý sự cố mà không cần bổ sung thiết bị mới.

18. Lộ trình Phát triển & Triển khai (3 Giai đoạn)

18.1 Giai đoạn 1 – Xây dựng & Hoàn thiện Tính năng Cốt lõi

Thời gian: 1 tháng

- Phát triển các chức năng nền tảng hoàn thiện:
 - Báo cáo sự cố (gửi – theo dõi – thông báo).
 - Dashboard xử lý sự cố (nhận – phân công – cập nhật trạng thái).
 - Hộp thư góp ý (Hộp trắng/hộp hồng).
 - Thông báo thông tin, tin tức, sự kiện
- Hoàn thiện kiến trúc hệ thống, phân quyền cơ bản.
- Sẵn sàng cho thử nghiệm thực tế.

18.2 Giai đoạn 2 – Triển khai Thí điểm (Pilot)

Thời gian: 1 tháng – áp dụng tại 1–2 chuyên sản xuất

- Người dùng thực tế sử dụng để gửi báo cáo sự cố.
- Leader sử dụng dashboard để xử lý.
- Thu thập phản hồi để tinh chỉnh UX/UI & quy trình.
- Đánh giá tải hệ thống, độ ổn định, thời gian phản hồi.
- Thông báo tin tức, sự kiện

Mục tiêu: Kiểm chứng quy trình và cải tiến trước khi mở rộng toàn nhà máy.

18.3 Giai đoạn 3 – Mở rộng Toàn diện & Tối ưu hóa

Thời gian: 1 tháng tiếp theo

- Phát triển đầy đủ các tính năng:
 - Hộp thư góp ý (Hộp trắng, Hộp hồng).
 - Đính kèm video/âm thanh, đánh giá mức độ hài lòng.
 - Dashboard nâng cao, thống kê KPI, phân tích dữ liệu.
 - Hệ thống tự động: cảnh báo trễ SLA, escalation khi quá hạn.
- Xây dựng kho dữ liệu Kaizen và báo cáo cải tiến.
- Xây dựng tài liệu và hướng dẫn sử dụng cho toàn bộ nhân sự.
- Vận hành chính thức và tối ưu liên tục.
- Bảo trì hệ thống: Thực hiện bảo trì định kỳ, giám sát hoạt động, cập nhật phiên bản và tối ưu hiệu năng để đảm bảo hệ thống vận hành ổn định, liên tục.

Mục tiêu: Hệ thống hoạt động ổn định trên toàn nhà máy, dữ liệu Kaizen đầy đủ và hỗ trợ phân tích cải tiến.