

# تحليل مواصفات نظام إدارة الإنتاج والتصنيع (SRS)

مشروع Odoo ERP لشركة هايدرا لصناعات كبائن المصاعد

## 1. المقدمة: نحو رقمنة شاملة لعمليات التصنيع

تحدد هذه الوثيقة الإطار الفني والوظيفي لمودويل إدارة الإنتاج والتصنيع ضمن مشروع تطبيق نظام Odoo ERP في شركة هايدرا. يمثل هذا المودويل حجر الزاوية في استراتيجية التحول الرقمي للشركة، حيث يهدف إلى تحويل العمليات الإنتاجية من الاعتماد على التتبع اليدوي إلى بيئة رقمية متكاملة تضمن الدقة، الكفاءة، والقدرة على اتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على بيانات لحظية.

### 1.1 الهدف (Purpose)

الهدف الأساسي ليس مجرد تسجيل العمليات، بل هو **تمكين الإدارة من السيطرة الكاملة على دورة حياة المنتج**. من خلال إدارة خطوط إنتاج متعددة (كابينات، كراسي، أبواب، هياكل) كنماذج عمل مستقلة داخل نظام واحد، يتيح النظام رؤية شاملة لأداء كل خط على حدة. الأهم من ذلك، هو تحقيق إدارة دقيقة للتكاليف عبر تتبع أجور العمالة سواء بالراتب الثابت أو بالقطعة المنتجة، مما يوفر بيانات حقيقية عن تكلفة كل منتج ويعزز من القدرة التنافسية للشركة.

### 1.2 النطاق (Scope)

يغطي نطاق هذا المودويل كافة جوانب العملية الإنتاجية، بدءًا من التخطيط الاستراتيجي وانتهاءً بتسليم المنتج النهائي للمخازن. يشمل ذلك:

- إدارة شاملة لخطوط الإنتاج:** تعريف وتخصيص الموارد والمراحل لكل خط إنتاج.
- هيكلية عمليات دقيقة:** تفصيل كل مرحلة إنتاجية إلى عمليات فرعية قابلة للقياس والتتبع.
- إدارة القوى العاملة:** ربط العمال والمجموعات بالعمليات وتحديد نظام الأجور المناسب.

• **أوامر تصنيع متقدمة:** دعم هيكل المواد متعدد المستويات (Multi-Level BOM)، وهو أمر حيوي للمنتجات المعقدة مثل كبائن المصاعد التي تتكون من أجزاء مصنعة داخليًا.

• **رقابة متكاملة:** تطبيق نقاط فحص الجودة بعد كل مرحلة لضمان معايير المنتج.

• **تكامل عضوي:** الربط التلقائي مع وحدات المخازن، المحاسبة، والموارد البشرية لتكوين دورة عمل سلسلة ومؤتمتة.

### 1.3 المستخدمين المستهدفون (Intended Users)

تم تصميم النظام ليقدم مختلف الأدوار داخل المنظومة الصناعية، حيث سيغير طريقة عمل كل منهم بشكل جذري:

- **مدير الإنتاج:** ينتقل من الاعتماد على التقارير اليدوية إلى لوحات تحكم تفاعلية تعرض أداء المصنع لحظيًا.
- **مشرفو خطوط الإنتاج:** يحصلون على أدوات لتتبع تقدم أوامر العمل، وتوزيع المهام، ومراقبة إنتاجية العمال مباشرة من النظام.
- **مهندسو العمليات:** يستخدمون البيانات لتحليل كفاءة العمليات، وتحديد نقاط الاختناق، وتحسين الأزمنة المعيارية.
- **مسؤولو الجودة:** يقومون بتسجيل نتائج الفحص إلكترونياً، مما يسهل تحليل أسباب العيوب وتتبعها.
- **قسم المحاسبة الصناعية:** يستقبلون قيود التكاليف (مواد، أجور، مصاريف) بشكل آلي، مما يضمن دقة فائقة في حساب تكلفة المنتج النهائي.

### 1.4 القيود (Constraints)

القيود المحددة ليست عوائق، بل هي **ضوابط عمل (Business Rules)** تضمن سلامة واستقرار العملية الإنتاجية:

- **قيود توفر المواد:** يمنع بدء أي عملية إنتاج دون توفر المواد الخام اللازمة، مما يقلل من توقفات خط الإنتاج غير المخطط لها.
- **قيود إغلاق الأمر:** يضمن عدم إغلاق أي أمر تصنيع إلا بعد استيفاء معايير الجودة وإثبات المنتج في المخازن، مما يحافظ على جودة المخرجات.
- **قيود تسجيل الإنتاجية:** يفرض تسجيل حضور وإنتاجية العمال، وهو أساس احتساب الأجور بالقطعة وتكاليف العمالة بدقة.

## 2. نظرة عامة على النظام

يقدم النظام نموذجًا مرئيًا لإدارة عمليات التصنيع المعقدة في شركة هايدرا. الفكرة الجوهرية هي تقسيم المصنع إلى "مراكز عمل" أو "خطوط إنتاج" مستقلة، لكل منها خصائصه ومراحله وعملياته. هذا التقسيم يتيح إدارة متخصصة وقياس أداء دقيق لكل فئة من المنتجات.

على سبيل المثال، **خط إنتاج الكابينات** يمر بمراحل مثل القص، التجميع، الدهان، والتشطيب النهائي، بينما قد يكون **خط إنتاج الكراسي** مراحل مختلفة. النظام يتيح تعريف هذه المسارات الإنتاجية (Routings) وربطها بهيكل المواد (BOM) الخاص بكل منتج. عند إنشاء أمر تصنيع لكابينة، يقوم النظام تلقائيًا بتطبيق المسار والمواد المحددة مسبقًا، مما يؤتمت عملية التخطيط والتنفيذ بشكل كامل.

## 3. المتطلبات الوظيفية المفصلة

تمثل المتطلبات الوظيفية قلب النظام، حيث تحدد القدرات والإمكانات التي سيقدمها للمستخدمين. فيما يلي تحليل مفصل لكل مجموعة من المتطلبات وتأثيرها العملي.

### 3.1 تعدد خطوط الإنتاج (Multi Production Lines)

تسمح هذه الميزة بفصل إدارة الموارد والعمليات حسب نوع المنتج، مما يوفر مرونة عالية وقدرة على تحليل أداء كل خط على حدة.

الرقم	المتطلب	الوصف والتأثير العملي
FR-MFG-01	تعريف خطوط الإنتاج	القدرة على إنشاء كيانات منفصلة (كابينات، أبواب) داخل النظام، لكل منها إعداداته الخاصة.
FR-MFG-02	هيكلية الخطوط	ربط كل خط بمسار إنتاجي (مراحل وعمليات) خاص به، مما يضمن تطبيق الإجراءات الصحيحة آليًا.
FR-MFG-03	تتبع حالة الخط	يوفر رؤية فورية للإدارة حول الخطوط العاملة والمتوقفة، مما يساعد في اتخاذ قرارات سريعة.

الرقم	المتطلب	الوصف والتأثير العملي
FR-MFG-04	الطاقة الإنتاجية	تحديد القدرة الاستيعابية لكل خط يساعد نظام التخطيط على جدولة الأوامر بشكل واقعي وتجنب التحميل الزائد.

### 3.2 مراحل وعمليات الإنتاج (Production Phases & Operations)

هنا يتم تفصيل "كيف" يتم تصنيع المنتج. تقسيم الإنتاج إلى مراحل وعمليات صغيرة يمكن قياسها هو أساس التتبع الدقيق والتكلفة الفعلية.

الرقم	المتطلب	الوصف والتأثير العملي
FR-MFG-05	تعريف المراحل	هيكلية العملية الإنتاجية الكلية إلى خطوات منطقية (قص، لحام، دهان)، مما يسهل المتابعة.
FR-MFG-06	العمليات الفرعية	تحديد المهام الدقيقة داخل كل مرحلة، وهي المستوى الذي يتم فيه تسجيل الوقت والإنتاج الفعلي.
FR-MFG-07	التسلسل	يضمن النظام تنفيذ العمليات بالترتيب الصحيح (تسلسليًا) أو يسمح بتنفيذها معًا (توازيًا) لزيادة الكفاءة.
FR-MFG-08	المدة الزمنية	تحديد زمن معياري لكل عملية يسمح بمقارنة الأداء المخطط بالفعلي وتحليل كفاءة العمال والآلات.
FR-MFG-09	المواد المطلوبة	ربط المواد الخام بكل عملية يضمن سحب الكميات الصحيحة في الوقت المناسب من المخازن.

### 3.3 إدارة العمال ومجموعاتهم (Labor & Workforce Management)

تعتبر هذه المجموعة من المتطلبات حيوية لشركة هايدرا، خاصة مع وجود نظام أجور مختلط (راتب وقطعة). فهي تؤتمت حسابات الأجور المعقدة وتربطها مباشرة بالإنتاجية.

الرقم	المتطلب	الوصف والتأثير العملي
FR- MFG-13	نوع الأجر	مرونة فائقة في تحديد نظام الدفع لكل عامل (راتب شهري أو أجر متغير بالقطعة).
FR- MFG-14	حساب الأجر بالقطعة	يقوم النظام تلقائيًا بحساب مستحقات العامل بناءً على عدد القطع التي أنتجها وسجلها في العملية، مما يلغي الحسابات اليدوية ويقلل الأخطاء.
FR- MFG-15	تتبع الحضور والإنتاج	إنشاء سجل رقمي دقيق لإنتاجية كل عامل، وهو أساس تقييم الأداء وحساب التكاليف الفعلية للعمالة.

### 3.5 هيكل المواد (Bill of Materials - BOM)

هيكل المواد هو "الوصفة" الرقمية للمنتج. دقة هذا الهيكل تضمن دقة تخطيط المواد والتكاليف.

الرقم	المتطلب	الوصف والتأثير العملي
FR- MFG-20	BOM متعدد المستويات	متطلب حاسم للمنتجات المركبة. يسمح بتعريف هيكل مواد للمنتج النهائي (الكابينة) يحتوي على هياكل مواد فرعية (مثل الباب، لوحة التحكم) يتم تصنيعها بشكل منفصل.
FR- MFG-23	BOM للمنتجات شبه المصنعة	إمكانية إنشاء أوامر تصنيع مستقلة للأجزاء الفرعية، وإدخالها كمخزون وسيط، ثم استهلاكها في أمر التصنيع الرئيسي.

### 3.8 التكلفة وأجور العمال (Costing & Wage Calculation)

هذه هي النتيجة النهائية التي تسعى إليها الإدارة: معرفة التكلفة الحقيقية لكل منتج. يقوم النظام بتجميع كافة التكاليف بشكل آلي ودقيق.

الرقم	المتطلب	الوصف والتأثير العملي
FR- MFG-34	تكلفة المواد	يحتسب النظام تكلفة المواد المستهلكة في أمر التصنيع بناءً على طريقة تقييم المخزون (e.g., FIFO, Average Cost).
FR- MFG-35	تكلفة العمالة	يجمع تكاليف العمالة بناءً على الوقت المسجل (للعمال بالراتب) أو عدد القطع المنتجة (للعمال بالقطعة)، مما يوفر تكلفة عمالة فعلية لكل أمر.
FR- MFG-36	مصاريف التشغيل	إمكانية تحميل المصاريف غير المباشرة (كهرباء، صيانة) على أوامر التصنيع لتحديد التكلفة الصناعية الشاملة.
FR- MFG-38	تكلفة المنتج النهائي	يقوم النظام بتجميع كل التكاليف السابقة (مواد + عمالة + مصاريف) لتقديم رقم نهائي ودقيق لتكلفة المنتج، وهو أساسي لتحديد سعر البيع وهامش الربح.

## 4. التكامل مع الوحدات الأخرى (Integration Requirements)

تكمن قوة نظام ERP في قدرته على التكامل. لا يعمل مودويل التصنيع في معزل، بل يتفاعل بسلسلة مع باقي أقسام الشركة لضمان تدفق البيانات بشكل آلي وفوري.

الوحدة	نوع التكامل	التأثير العملي وسير العمل
المخازن (Inventory)	صرف وإدخال آلي	عند تأكيد أمر التصنيع، يحجز النظام المواد الخام. عند بدء العمل، يتم إنشاء إذن صرف آلي. بعد الانتهاء، يتم إنشاء إذن إضافة للمنتج النهائي في المخزن.
المحاسبة (Accounting)	إنشاء قيود آلية	عند استهلاك المواد أو تسجيل ساعات العمل، يقوم النظام بإنشاء قيود محاسبية تلقائياً (e.g., Dr. Work in Progress, Cr. Raw Materials) مما يضمن تطابق البيانات المالية مع الواقع التشغيلي.
الموارد البشرية (HR)	بيانات العمال	يتم سحب بيانات العمال وأساسيات رواتبهم أو سعر القطعة من مودويل الموارد البشرية، وتُرحل إليهم بيانات الإنتاجية

الوحدة	نوع التكامل	التأثير العملي وسير العمل
	والأجور	لحساب الرواتب والمستحقات النهائية.
المبيعات (Sales)	التصنيع حسب الطلب (MTO)	يمكن إنشاء أمر تصنيع مباشرة من أمر بيع مؤكد، مما يربط الإنتاج بطلب العميل ويضمن تلبية مواعيد التسليم.
المشتريات (Purchasing)	إعادة التوريد التلقائي	عندما تنخفض مستويات المواد الخام عن حد معين بسبب سحبها لأوامر التصنيع، يمكن للنظام إنشاء طلبات شراء تلقائياً للموردين.

## 5. سير العمل المقترح (Workflow)

يوضح سير العمل التالي دورة حياة أمر التصنيع داخل النظام من البداية إلى النهاية، مبيناً كيفية تفاعل المتطلبات المختلفة لتحقيق الهدف.

**الخطوة 1: التخطيط والإنشاء** - بناءً على خطة الإنتاج أو أمر بيع، يقوم مدير الإنتاج بإنشاء أمر تصنيع (MO) للمنتج النهائي ( **FR-MFG-24** ).

1

**الخطوة 2: حجز وصرف المواد** - يقوم النظام تلقائياً بحجز المواد الخام اللازمة من المخزون بناءً على هيكل المواد (BOM) ( **FR-MFG-20** ). يتم صرف المواد مع بدء أول عملية إنتاجية ( **FR-MFG-27** ).

2

**الخطوة 3: تنفيذ العمليات الإنتاجية** - يبدأ العمال في تنفيذ العمليات المحددة في مسار الإنتاج. يقوم كل عامل أو مشرف بتسجيل الكمية المنتجة أو الوقت المستغرق ( **FR-MFG-15** ).

3

**الخطوة 4: حساب الأجور والتكاليف** - مع كل تسجيل للإنتاج، يقوم النظام بحساب تكلفة العمالة ( **FR-MFG-35** ) وتكلفة المواد المستهلكة ( **FR-MFG-34** ) بشكل تراكمي.

4

5

**الخطوة 5: مراقبة الجودة** - عند انتهاء كل مرحلة رئيسية، يتم إجراء فحص جودة ( **FR - MFG - 39** ). لا يمكن الانتقال للمرحلة التالية إلا بعد اجتياز الفحص.

6

**الخطوة 6: إدخال المنتج للمخزون** - بعد اكتمال جميع المراحل واجتياز فحص الجودة النهائي، يتم إدخال المنتج النهائي إلى المخزن، وتزيد الكمية المتاحة آليًا.

7

**الخطوة 7: إغلاق الأمر وتحديث المحاسبة** - يتم إغلاق أمر التصنيع ( **FR - MFG - 29** ). يقوم النظام بإنشاء القيود المحاسبية النهائية لنقل التكلفة من حساب "الإنتاج تحت التشغيل" إلى حساب "مخزون الإنتاج التام".

## 6. مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs)

الهدف من النظام ليس فقط التشغيل، بل التحسين المستمر. توفر مؤشرات الأداء الرئيسية التالية مقاييس واضحة لقياس نجاح تطبيق النظام وتحقيق الأهداف المرجوة.

### الكفاءة التشغيلية الشاملة (OEE):

الهدف:  $\leq 85\%$ . يقيس هذا المؤشر العالمي مدى كفاءة استخدام الآلات وخطوط الإنتاج من خلال دمج ثلاثة عوامل: الإتاحة (Availability)، الأداء (Performance)، والجودة (Quality). الوصول لهذا الهدف يعني أن المصنع يعمل بكفاءة عالمية.

### دقة التكلفة (Cost Accuracy):

الهدف:  $\leq 98\%$ . يقارن التكلفة المخططة للمنتج مع التكلفة الفعلية المحسوبة بعد انتهاء أمر التصنيع. تحقيق هذا الهدف يدل على دقة البيانات المدخلة (BOM، أجور، مصاريف) وقدرة النظام على الحساب الدقيق.

### إنتاجية العامل (Labor Productivity):



الهدف:  $\leq 90\%$ . يقارن الإنتاج الفعلي للعامل بالإنتاج المعياري المحدد للعملية. يساعد هذا المؤشر في تقييم أداء العمال وتحديد الاحتياجات التدريبية.

#### معدل العيوب (Defect Rate):

الهدف:  $\geq 2\%$ . يقيس نسبة المنتجات المرفوضة في مراحل فحص الجودة. انخفاض هذا المعدل يدل على تحسن جودة العمليات والالتزام بالمعايير.

### 7. التوسع المستقبلي (Scalability & Future Enhancements)

تم تصميم النظام ليكون قابلاً للتوسع لمواكبة التطورات المستقبلية في الصناعة. تشمل التحسينات المحتملة:

- تكامل إنترنت الأشياء (IoT):** ربط الآلات مباشرة بالنظام لجمع بيانات التشغيل (ساعات العمل، الأعطال، عدد الوحدات المنتجة) بشكل آلي ودقيق.
- تتبع بالباركود/QR Code:** استخدام الماسحات الضوئية لتسجيل حركة المواد والمنتجات بين المراحل بسرعة وتقليل الأخطاء البشرية.
- تطبيق الجوال:** توفير تطبيق لمشرفي الإنتاج ومديري المصنع لمتابعة لوحات التحكم، والموافقة على الطلبات، وتسجيل البيانات من أي مكان داخل المصنع.