

1. الملخص التنفيذي (Executive Summary)

تم إجراء عملية إعادة هيكلة شاملة لنموذج البيانات الخاص بقراءات الماكينات، بهدف تحويله مُحسن. تضمنت (Star Schema) "إلى نموذج "نجمي (Flat File) من جدول بيانات واحد ، مما أدى إلى (Facts) عن البيانات الرقمية (Dimensions) العملية فصل البيانات الوصفية مركزياً واحداً. هذا (Fact Table) وجداول حقائق (Dimensions) إنشاء 6 جداول أبعاد سريعة الاستجابة، وتسهيل (Dashboard) التطوير هو حجر الأساس لبناء لوحة معلومات التحليلات المعقدة، ورفع كفاءة نماذج التنبؤ المستقبلية.

التعديلات التي تم إجراؤها (النموذج الجديد) 2.

لحل هذه التحديات، تم تطبيق التعديلات التالية:

تم استخراج كافة البيانات الوصفية (**Dimension Tables**) أ. إنشاء جداول الأبعاد (Text/Categories) في جداول منفصلة خاصة بها:

1. **Dim_Date:** جدول زمني متخصص. يحتوي على (السنة، الشهر، اليوم) ويستخدم كمرجع أساسي لكل التحليلات الزمنية.
2. **Dim_Machine:** جدول مرجعي للماكينات. يحتوي على (المفتاح Machine_ID) خط الإنتاج (Assembly_Line_No) المقابل له عمود (Cutting_Line_No).
3. **Dim_Hydraulic:** جدول فئات "قوة القطع". يحتوي على (Cutting_ID) من 1 إلى 4 والوصف النصي المقابل (مثل "Light Load", "Overload").
4. **Dim_Spindle_Temp:** جدول فئات "حرارة المحمل". يحتوي على (Temperature_ID) من 1 إلى 4 والوصف النصي المقابل (مثل "Normal", "Critical").
5. **Dim_Spindle:** جدول فئات "الاهتزاز". يحتوي على (Vibration_ID) من 1 إلى 4 والوصف النصي المقابل (مثل "Stable", "Immediate Danger").
6. **Dim_Pressure:** جدول فئات "ضغط الهيدروليكي". يحتوي على (Pressure_ID) من 1 إلى 4 والوصف النصي المقابل (مثل "Low", "Operational").

ب. تعديل جدول الحقائق (**Fact Table**): الجدول الرئيسي (Fact_Table) Fact_MachineReadings) أصبح الآن "نظيفاً" ويحتوي على الأرقام والمفاتيح فقط:

- تمت إزالة الأعمدة الوصفية المتكررة (مثلاً Assembly_Line_No).
- تمت إضافة 4 أعمدة مفاتيح رقمية (Foreign Keys) (Cutting_ID, Temperature_ID, Vibration_ID, Hydraulic_ID).
- تم الإبقاء على الأعمدة الرقمية الأساسية (مثل القراءات الأصلية Cutting(kN), Spindle_Vibration, Downtime، الخ) وعمود كهدف للتنبؤ (Downtime).