### Ringkasan Lengkap Sistem Asset Maintenance Mall dengan Divisi Engineering dan Audit Logging

#### 1. Deskripsi Umum Sistem

Sistem Asset Maintenance Mall ini dirancang untuk departemen teknik mall guna mengelola, memantau, dan melakukan pemeliharaan terhadap berbagai aset penting seperti HVAC, Elevators, Fire Alarms, Lighting, dan lainnya. Sistem ini menggunakan normalized database untuk memastikan efisiensi, konsistensi data, dan kemudahan pemeliharaan. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan Audit Logging untuk keamanan, transparansi, dan keperluan audit.

#### 2. Peran Pengguna dalam Sistem

1. Manager
   * Memantau Semua Divisi: Mengakses dan melihat data pemeliharaan dari seluruh divisi engineering.
   * Akses Laporan Lengkap: Menghasilkan laporan kinerja, status aset, dan progres pemeliharaan di semua divisi.
   * Memberikan Arahan dan Eskalasi: Memberikan instruksi atau melakukan eskalasi masalah jika diperlukan.
   * Akses Audit Logs: Melihat semua aktivitas yang tercatat dalam audit\_logs untuk memastikan kepatuhan dan keamanan sistem.
2. Supervisor
   * Membuat dan Mengelola Checklists: Membuat multiple Checklists untuk setiap Asset di divisinya.
   * Memantau Progres Tugas: Memantau status penyelesaian tugas dalam setiap checklist.
   * Menyetujui dan Menindaklanjuti: Meninjau tugas yang telah selesai dan memberikan tindak lanjut jika ada tugas yang gagal.
   * Menghasilkan Laporan Divisi: Membuat laporan terkait progres pemeliharaan dan kinerja teknisi di divisinya.
3. Technician
   * Menyelesaikan Tugas: Melakukan tugas pemeliharaan yang tercantum dalam Checklist Items.
   * Memperbarui Status Tugas: Menandai tugas sebagai Completed atau Failed dan menambahkan catatan jika diperlukan.
   * Mengakses Informasi Aset: Melihat detail aset yang sedang mereka pelihara untuk memahami kebutuhan pemeliharaan.
   * Melaporkan Masalah: Menginformasikan Supervisor tentang masalah atau isu yang ditemui selama proses pemeliharaan.

#### 3. Fitur Utama Sistem

1. Asset Management (Assets)
   * Melacak Assets: Menyimpan data lengkap tentang setiap asset, termasuk nama, jenis, lokasi (Floors), status, tanggal pemasangan, dan tanggal pemeliharaan terakhir.
   * Detail Asset: Setiap asset terhubung ke tabel Floors, Status, dan Divisions melalui foreign key.
2. Floor Management (Floors)
   * Menyimpan Informasi Floors: Menyimpan daftar floors yang ada di mall (misalnya, Floor 1, Floor 2).
   * Hubungan dengan Assets: Setiap asset terkait dengan satu floor tertentu.
3. Asset Status Management (Status)
   * Status Pemeliharaan: Menyimpan status pemeliharaan asset seperti Active, Under Maintenance, Broken, dll.
   * Konsistensi Data: Menggunakan foreign key untuk memastikan hanya status yang valid yang dapat dipilih.
4. Engineering Divisions Management (Divisions)
   * Menyimpan Divisions: Menyimpan divisi engineering yang bertanggung jawab atas pemeliharaan asset seperti Electronics, Electrical, Plumbing, Mechanical, Civil.
   * Hubungan dengan Assets: Setiap asset dihubungkan ke satu divisi engineering melalui foreign key.
5. User Management (Users)
   * Role-Based Access:
     + Manager: Memantau seluruh divisi engineering, mengakses laporan lengkap, dan memberikan arahan atau tindakan jika diperlukan.
     + Supervisor: Membuat dan mengelola checklists pemeliharaan untuk asset di divisinya, memantau progres tugas.
     + Technician: Menyelesaikan tugas dalam checklist dan memperbarui status tugas.
6. Maintenance Checklists (Checklists)
   * Pembuatan Multiple Checklists: Supervisor dapat membuat banyak Checklists untuk setiap Asset.
   * Item Checklist: Setiap checklist berisi Checklist Items yang harus diperiksa atau dilakukan oleh technician.
   * Status Tugas: Setiap item dapat ditandai sebagai Completed atau Failed.
7. Asset Maintenance History (Asset Maintenance History)
   * Pencatatan Pemeliharaan: Mencatat semua tindakan pemeliharaan yang dilakukan pada asset, termasuk deskripsi tindakan, tanggal, status, dan catatan tambahan.
8. Audit Logging (audit\_logs)
   * Mencatat Aktivitas Pengguna: Menyimpan informasi tentang setiap tindakan penting yang dilakukan oleh pengguna dalam sistem, seperti pembuatan, pembaruan, atau penghapusan data.
   * Keamanan dan Transparansi: Memastikan bahwa semua perubahan data dapat dilacak kembali ke pengguna yang melakukannya.
   * Kepatuhan Regulasi: Memenuhi persyaratan hukum dan regulasi terkait pelaporan dan pengawasan data.

#### 4. Struktur Database yang Ternormalisasi

1. Tabel Assets

| asset\_id | asset\_name | asset\_type | floor\_id | status\_id | division\_id | installation\_date | last\_maintenance\_date |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | HVAC Unit A | HVAC | 1 | 1 | 4 | 2022-01-15 | 2023-10-01 |
| 2 | Elevator 1 | Elevator | 1 | 2 | 4 | 2021-05-20 | 2023-10-01 |
| 3 | Fire Alarm | Alarm | 2 | 1 | 1 | 2020-07-10 | 2023-09-15 |
| 4 | HVAC Unit B | HVAC | 1 | 1 | 4 | 2022-02-10 | 2023-11-05 |
| 5 | Elevator 2 | Elevator | 3 | 1 | 4 | 2021-06-25 | 2023-10-05 |

1. Tabel Floors

| floor\_id | floor\_name |
| --- | --- |
| 1 | Floor 1 |
| 2 | Floor 2 |
| 3 | Floor 3 |
| 4 | Floor 4 |

1. Tabel Status

| status\_id | status\_name |
| --- | --- |
| 1 | Active |
| 2 | Under Maintenance |
| 3 | Broken |
| 4 | Decommissioned |

1. Tabel Divisions

| division\_id | division\_name |
| --- | --- |
| 1 | Electronics |
| 2 | Electrical |
| 3 | Plumbing |
| 4 | Mechanical |
| 5 | Civil |

1. Tabel Users

| user\_id | username | role | division\_id |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | john\_manager | Manager | NULL |
| 2 | jane\_supervisor | Supervisor | 4 |
| 3 | mark\_technician | Technician | 4 |

1. Tabel Checklists

| checklist\_id | asset\_id | division\_id | supervisor\_id | checklist\_date |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 4 | 2 | 2023-12-01 |
| 2 | 2 | 4 | 2 | 2023-12-02 |
| 3 | 1 | 4 | 2 | 2024-01-10 |

1. Tabel Checklist Items

| checklist\_item\_id | checklist\_id | item\_description | status | remarks | technician\_initials |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | Air Filters Cleaned/Changed | Completed | Filter diganti sesuai jadwal. | MT |
| 2 | 1 | Temperature Control Calibration | Failed | Kalibrasi ulang diperlukan. |  |
| 3 | 1 | Ductwork Inspections (No Leaks) | Completed | Tidak ada kebocoran ditemukan. |  |
| 4 | 1 | Fans and Motors Running Smoothly | Completed | Semua berjalan normal. |  |
| 5 | 1 | Condenser Coils Cleaned | Completed | Kotoran dibersihkan. |  |
| 6 | 1 | Refrigerant Levels Check | Completed | Level refrigerant stabil. |  |
| 7 | 1 | Air Quality Checks (No Mold or Odor) | Completed | Kualitas udara baik. |  |
| 8 | 3 | Test HVAC system functionality | Pending | Awaiting technician response. |  |
| 9 | 3 | Replace HVAC filters | Pending | Awaiting technician response. |  |

1. Tabel Asset Maintenance History

| history\_id | asset\_id | task\_description | maintenance\_date | status | remarks |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | Replaced HVAC filters | 2023-12-01 | Completed | Replaced with new filters |
| 2 | 2 | Fixed control panel | 2023-12-02 | Failed | Component replacement needed |
| 3 | 1 | Tested HVAC functionality | 2024-01-10 | Pending | Awaiting technician response |

1. Tabel Audit Logs

| log\_id | user\_id | action | table\_name | record\_id | timestamp | description |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | INSERT | Assets | 1 | 2024-04-01 10:00:00 | Asset HVAC Unit A added. |
| 2 | 3 | UPDATE | Checklist\_Items | 5 | 2024-04-01 11:00:00 | Checklist item "Replace HVAC filters" marked as Completed. |
| 3 | 2 | CREATE | Checklists | 3 | 2024-01-10 09:00:00 | Checklist for HVAC Unit A created. |

5. Alur Kerja Sistem

1. Pembuatan Checklist oleh Supervisor
   * Supervisor memilih Asset di divisinya dan membuat multiple Checklists yang berisi berbagai Checklist Items untuk pemeliharaan.
   * Checklist ini disimpan dalam tabel Checklists dan dihubungkan dengan Asset serta Division terkait.
2. Penyelesaian Tugas oleh Technician
   * Technician mengakses Checklists yang telah dibuat dan menyelesaikan Checklist Items yang tercantum.
   * Setelah tugas selesai, Technician memperbarui status tugas menjadi Completed atau Failed di tabel Checklist Items.
3. Pemantauan oleh Supervisor
   * Supervisor memantau penyelesaian tugas melalui status di tabel Checklist Items.
   * Jika ada tugas yang gagal, Supervisor memberikan tindak lanjut atau instruksi tambahan.
4. Pemantauan oleh Manager
   * Manager dapat melihat seluruh aktivitas pemeliharaan dari semua divisi melalui laporan dan Audit Logs.
   * Manager memberikan arahan atau melakukan eskalasi masalah jika diperlukan.
5. Pencatatan Riwayat Pemeliharaan
   * Semua tindakan pemeliharaan dicatat dalam tabel Asset Maintenance History untuk referensi dan pelaporan di masa mendatang.
6. Audit Logging
   * Setiap tindakan penting yang dilakukan oleh pengguna (Manager, Supervisor, Technician) dicatat secara otomatis dalam tabel Audit Logs melalui database triggers.
   * Audit Logs dapat diakses oleh Manager untuk memastikan keamanan dan kepatuhan sistem.

#### 6. Contoh Query SQL

1. Menampilkan Semua Assets di Floor 1 dengan Status dan Divisi

sql

Copy code

SELECT a.asset\_id, a.asset\_name, a.asset\_type, f.floor\_name, s.status\_name, d.division\_name

FROM assets a

JOIN floors f ON a.floor\_id = f.floor\_id

JOIN status s ON a.status\_id = s.status\_id

JOIN divisions d ON a.division\_id = d.division\_id

WHERE f.floor\_name = 'Floor 1';

1. Menampilkan Semua Checklists yang Dibuat oleh Supervisor di Divisi Mechanical

sql

Copy code

SELECT c.checklist\_id, c.asset\_id, a.asset\_name, c.checklist\_date, d.division\_name

FROM checklists c

JOIN assets a ON c.asset\_id = a.asset\_id

JOIN divisions d ON a.division\_id = d.division\_id

WHERE d.division\_name = 'Mechanical';

1. Menandai Checklist Item sebagai Completed

sql

Copy code

UPDATE checklist\_items

SET status = 'Completed',

remarks = 'Filter diganti sesuai jadwal.',

technician\_initials = 'MT'

WHERE checklist\_item\_id = 1;

1. Menampilkan Riwayat Pemeliharaan untuk Asset Tertentu

sql

Copy code

SELECT \* FROM asset\_maintenance\_history

WHERE asset\_id = 1

ORDER BY maintenance\_date DESC;

1. Menampilkan Semua Audit Logs

sql

Copy code

SELECT al.log\_id, u.username, al.action, al.table\_name, al.record\_id, al.timestamp, al.description

FROM audit\_logs al

JOIN users u ON al.user\_id = u.user\_id

ORDER BY al.timestamp DESC;

1. Menampilkan Audit Logs untuk Asset Tertentu

sql

Copy code

SELECT al.log\_id, u.username, al.action, al.table\_name, al.record\_id, al.timestamp, al.description

FROM audit\_logs al

JOIN users u ON al.user\_id = u.user\_id

WHERE al.table\_name = 'Assets' AND al.record\_id = 1

ORDER BY al.timestamp DESC;

#### 7. Keuntungan Sistem

1. Normalisasi Data
   * Mengurangi redundansi dan memastikan konsistensi data dengan memisahkan informasi ke dalam tabel yang terstruktur (Assets, Floors, Status, Divisions).
2. Kontrol dan Pemantauan yang Lebih Baik
   * Supervisor dapat membuat dan mengelola multiple checklists pemeliharaan untuk divisinya, sementara Manager dapat memantau seluruh aktivitas pemeliharaan di semua divisi.
3. Efisiensi Pemeliharaan
   * Technician memiliki panduan yang jelas melalui checklist, meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pemeliharaan aset.
4. Skalabilitas dan Fleksibilitas
   * Sistem dapat dengan mudah diperluas untuk menambah divisi baru, jenis aset, atau status pemeliharaan tanpa mengubah struktur tabel utama.
5. Pelaporan yang Akurat
   * Manager dapat menghasilkan laporan yang komprehensif untuk memantau kesehatan aset dan kinerja divisi engineering secara keseluruhan.
6. Keamanan dan Transparansi melalui Audit Logging
   * Semua aktivitas pengguna tercatat dengan jelas, memastikan keamanan data dan memungkinkan audit internal yang efektif.
7. Pemenuhan Regulasi
   * Memenuhi persyaratan hukum dan regulasi terkait pelaporan dan pengawasan data.

#### 8. Kesimpulan

Sistem Asset Maintenance Mall ini merupakan solusi komprehensif untuk mengelola, memantau, dan melakukan pemeliharaan terhadap berbagai aset penting di mall. Dengan normalized database, role-based access control, dan audit logging, sistem ini memastikan bahwa data terstruktur dengan efisien, aktivitas dapat dipantau dengan baik, dan keamanan serta kepatuhan data terjamin. Peran yang jelas bagi Manager, Supervisor, dan Technician memungkinkan koordinasi yang efektif dalam pemeliharaan aset, menjaga aset tetap dalam kondisi optimal, dan memastikan operasional mall berjalan lancar.