

**TUGAS MATA KULIAH OPTIMISASI**  
**EVALUASI MANDIRI**  
**CONTOH TOPIK SKRIPSI YANG MENGGUNAKAN OPTIMISASI**



**Dosen Pengampu:**  
**Ir. Novalio Daratha, S.T., M.Sc., Ph.D.**  
**Disusun Oleh**  
**Muhammad Choerul Chamdani (G1D021037)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BENGKULU**  
**2024**

Nama : Muhammad Choerul Chamdani

NPM : G1D021037

Link :

## **Optimalisasi Beban Tiga Fasa menggunakan metode Reinforcement Learning: Q-Learning**

Untuk mengoptimalkan beban tiga fasa menggunakan metode Reinforcement Learning (RL) dengan pendekatan Q-Learning, kita dapat merumuskan sistem yang memanfaatkan algoritma ini untuk mengelola dan mendistribusikan beban secara efisien. Berikut adalah penjelasan tentang bagaimana Q-Learning dapat diterapkan dalam konteks ini, serta langkah-langkah implementasinya.

### **Pendahuluan**

Sistem kelistrikan tiga fasa sering kali menghadapi tantangan seperti ketidakseimbangan beban dan fluktuasi daya. Dengan menggunakan Q-Learning, kita dapat mengembangkan agen yang belajar untuk mendistribusikan beban secara optimal di antara ketiga fasa, sehingga meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi risiko kerusakan pada peralatan.

### **Konsep Q-Learning**

Q-Learning adalah algoritma RL yang digunakan untuk menemukan kebijakan optimal bagi agen dalam lingkungan yang bersifat Markov. Dalam konteks pengelolaan beban tiga fasa, agen akan belajar dari pengalaman dan interaksi dengan lingkungan untuk memaksimalkan reward yang diterima.

### **Komponen Utama Q-Learning:**

1. **State:** Representasi kondisi sistem kelistrikan, seperti arus dan tegangan di setiap fasa.
2. **Action:** Tindakan yang dapat diambil oleh agen, seperti mengalihkan beban dari satu fasa ke fasa lainnya.
3. **Reward:** Umpan balik yang diterima agen berdasarkan tindakan yang diambil (misalnya, pengurangan konsumsi energi atau peningkatan stabilitas sistem).

### **Langkah-langkah Implementasi**

1. **Definisikan Lingkungan:**
  - Buat model lingkungan yang mencakup state (kondisi sistem), action (tindakan pengalihan beban), dan reward (hasil dari tindakan).
2. **Inisialisasi Q-Table:**
  - Buat tabel Q dengan baris sebagai state dan kolom sebagai action. Inisialisasi semua nilai Q ke nol.

3. Pelatihan Agen:

- Untuk setiap episode:
- Amati state saat ini.
- Pilih action menggunakan strategi eksplorasi (misalnya,  $\epsilon$ -greedy).
- Lakukan action dan amati reward serta state baru.
- Update nilai Q menggunakan rumus:

$$Q(s, a) = Q(s, a) + \alpha (r + \gamma \max_{a'} Q(s', a') - Q(s, a))$$

di mana  $\alpha$  adalah laju pembelajaran dan  $\gamma$  adalah faktor diskonto.

4. Evaluasi Kebijakan:

- Setelah pelatihan selesai, evaluasi kebijakan yang dipelajari oleh agen untuk memastikan bahwa distribusi beban sudah optimal.

5. Implementasi dalam Sistem Nyata:

- Terapkan kebijakan yang telah dipelajari pada sistem pemantauan energi tiga fasa nyata untuk mengelola beban secara otomatis.