

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

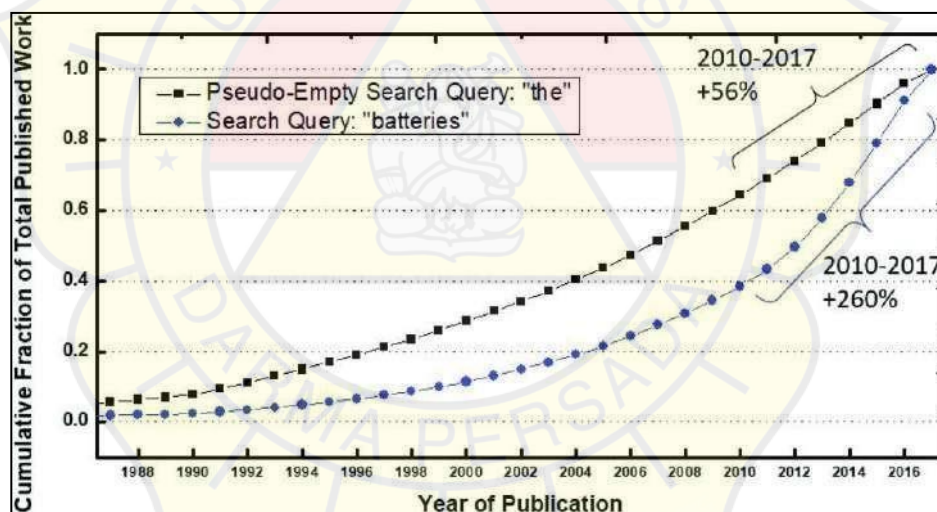
Di antara sekian banyaknya sumber energi yang tersedia, baterai memiliki peranan yang sangat signifikan dalam memenuhi kebutuhan manusia. Baterai menjadi salah satu sumber utama energi listrik yang sangat diperlukan untuk mengoperasikan perangkat elektronik yang mudah dibawa atau *portable* (Nasution, 2021).

Baterai merupakan media penyimpan energi dalam bentuk arus listrik pada tegangan tertentu yang dihasilkan dari proses reaksi redoks di elektrode aktif. Baterai *lithium-ion* adalah termasuk dalam jenis baterai sekunder (jenis baterai yang dapat diisi ulang) yang berfungsi untuk menyimpan dan mengalirkan energi secara elektrokimia. Baterai *lithium-ion* umumnya digunakan dalam berbagai perangkat elektronik *portable* seperti *smartphone*, laptop, tablet, kamera digital, dan perangkat elektronik lainnya. Baterai *Li-Ion* terdiri dari sel-sel individu yang memiliki elektroda positif (anoda) dari *lithium* dan elektroda negatif (katoda) yang biasanya terbuat dari grafit (Dewi dkk., 2022).

Dalam 10 tahun terakhir, permintaan terhadap baterai *lithium-ion* mengalami peningkatan yang signifikan, terutama karena peningkatan pengguna barang elektronik. Saat ini, jumlah pengguna ponsel sudah mencapai 7,19 miliar, sementara pengguna laptop dan tablet mencapai 1 miliar yang tersebar di seluruh dunia. Permintaan yang tinggi terhadap baterai *lithium-ion* dari sektor barang

elektronik diprediksi akan terus meningkat karena konsep transisi energi yang semakin relevan (Costa dkk., 2021).

Selain itu, karena kemajuan teknologi dan tuntutan akan sumber energi yang lebih hemat, penelitian tentang baterai menjadi sangat populer. Pengenalan baterai *lithium-ion* oleh Sony Co. sekitar 30 tahun lalu memicu minat besar pada teknologi ramah lingkungan dan masalah perubahan iklim di seluruh dunia. Pada Gambar 1.1 terdapat jumlah literatur tentang baterai telah meningkat 260% sejak 2010, menunjukkan peningkatan besar dalam penelitian tentang baterai. Namun, fokus utama tetap pada pengembangan baterai yang lebih ringan, tahan lama, dan aman dengan biaya yang terjangkau (Li dkk., 2018).



Gambar 1.1 Peningkatan penelitian tentang baterai sejak 2010 (Li dkk., 2018)

Terdapat beberapa jenis baterai yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, yaitu baterai primer dan baterai sekunder. Keduanya memiliki fungsi yang sama, yakni mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Baterai sekunder adalah jenis baterai yang dapat diisi ulang, seperti baterai yang digunakan dalam

ponsel. Sedangkan baterai primer adalah jenis baterai sekali pakai yang umum ditemui di berbagai toko dan seringkali harganya lebih mahal, seperti baterai jam dinding (Nasution, 2021).

Namun, selain keunggulan yang dimiliki oleh baterai *lithium-ion*, terdapat beberapa masalah yang perlu diperhatikan. Dilansir dari CBS News, pada bulan Maret tahun 2024, kebakaran hebat terjadi di lingkungan Marble Hill, New York, akibat baterai *lithium-ion* pada sepeda listrik. Hal ini mengakibatkan 10 orang terluka, termasuk 6 petugas pemadam kebakaran, serta lebih dari 24 orang kehilangan tempat tinggal karena kerusakan bangunan apartemen.

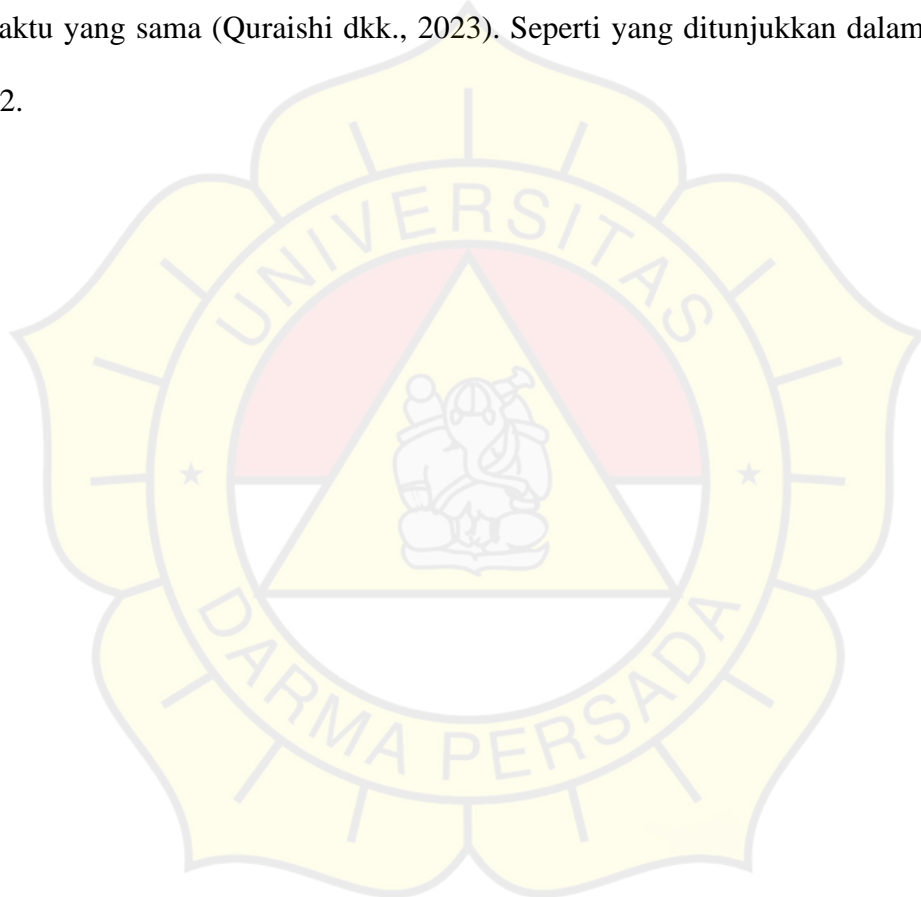
Penyebab kebakaran adalah baterai *lithium-ion* pada sepeda listrik yang ditemukan di lantai pertama gedung. Kebakaran ini memaksa sebagian penghuni melarikan diri melalui tangga darurat. Sejumlah penghuni berusaha menyelamatkan hewan peliharaan dan barang berharga, sementara petugas pemadam kebakaran berjuang memadamkan api dan menyelamatkan barang penting (Quraishi dkk., 2023).

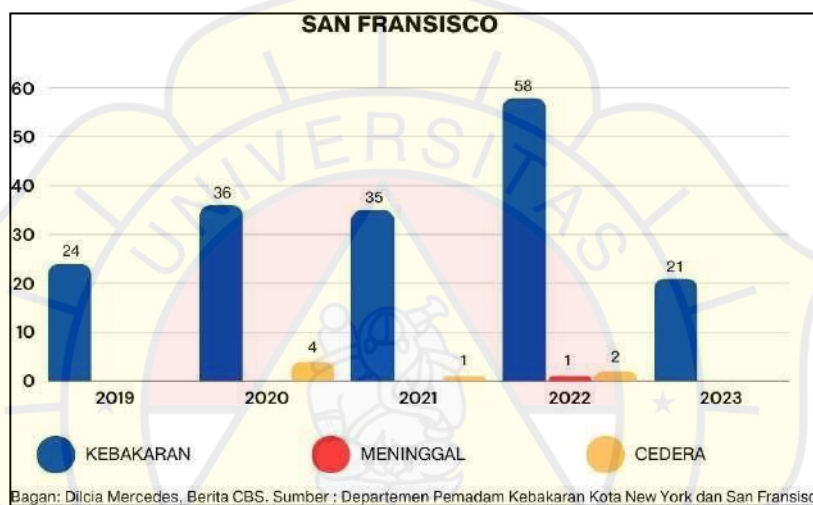
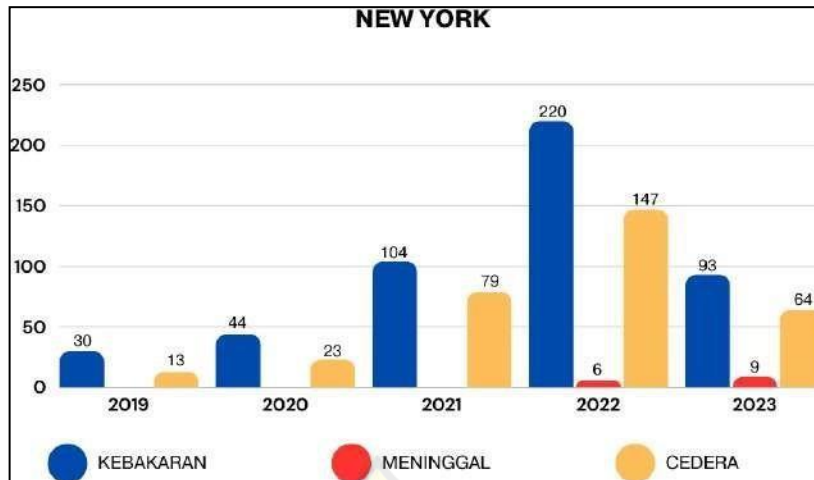
Pejabat Pemadam Kebakaran Kota New York mencatat meningkatnya kebakaran yang terkait dengan baterai *lithium-ion* di kota New York, dengan 34 penyelidikan kebakaran dan 23 korban luka di sepanjang tahun 2024. Pada tahun 2023, tercatat telah terjadi 267 kebakaran dengan 150 korban luka dan 18 korban tewas. Setidaknya lebih dari 24 orang kehilangan tempat tinggal, yang tentunya memicu keprihatinan di komunitas setempat (Maldonado & Westbrook, 2024).

Sebelumnya, pada bulan Juni tahun 2023, kebakaran di toko *e-bike* di New York menewaskan 4 orang dan melukai 2 orang lainnya. Insiden serupa terus

meningkat di kota besar seperti New York dan San Fransisco. Setidaknya sejak tahun 2019, pemadam kebakaran di kedua kota tersebut mengatakan bahwa mereka telah merespon setidaknya 669 total dari seluruh insiden yang terjadi.

Pada tahun 2022, lebih dari 200 kebakaran akibat baterai *lithium-ion* terjadi di New York. Sejak tahun 2019, terjadi kebakaran serupa yang menyebabkan 326 korban luka di New York dan 7 orang korban luka di San Fransisco pada periode waktu yang sama (Quraishi dkk., 2023). Seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 1.2.





Gambar 1.2 Kasus Kebakaran yang disebabkan Baterai *Lithium-ion* (Quraishi dkk., 2023). Sumber telah diolah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini berfokus terhadap upaya peningkatan kualitas baterai minim cacat menggunakan metode CNN, agar dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam mengidentifikasi kualitas pada produk baterai yang diproduksi di PT. Panasonic Gobel Energy Indonesia. Dengan menerapkan metode CNN, diharapkan proses inspeksi kualitas dapat dilakukan

secara otomatis dan lebih cepat, sehingga mengurangi risiko kesalahan serta mempercepat proses produksi secara keseluruhan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses identifikasi pada baterai yang diproduksi di PT. Panasonic Gobel Energy Indonesia?
2. Bagaimana menerapkan metode CNN untuk melakukan identifikasi kualitas pada baterai?

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian akan difokuskan pada implementasi metode CNN untuk mengidentifikasi kualitas produk pada baterai.
2. Penelitian ini akan membatasi ruang lingkup pada analisis kualitas baterai yang diproduksi di PT. Panasonic Gobel Energy Indonesia.
3. Pengujian kinerja sistem akan dilakukan dengan menggunakan dataset uji yang beragam, termasuk data baterai dengan kecacatan fisik yang berbeda-beda.
4. Pengujian kinerja sistem akan dilakukan dengan menggunakan baterai yang diproduksi di PT. Panasonic Gobel Energy Indonesia, sehingga hasil evaluasi dapat memberikan gambaran yang akurat.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Menerapkan teknologi CNN dalam proses identifikasi baterai untuk meningkatkan efisiensi dalam proses inspeksi kualitas.
2. Membangun sistem dengan model CNN yang mampu mengenali dan mengklasifikasikan baterai berdasarkan kualitasnya untuk memastikan bahwa setiap baterai yang diproduksi memenuhi standar kualitas yang ditetapkan oleh perusahaan.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan pemahaman di bidang *Image Classification* untuk mengidentifikasi perangkat elektronik.
2. Memberikan pemahaman tentang metode CNN sebagai solusi alternatif dalam mengurangi cacat produk.
3. Memberikan pengetahuan tambahan dalam menerapkan Visi Komputer (*Computer Vision*).

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

BAB I PENDAHULUAN

Bagian awal ini akan membahas mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bagian ini akan mengulas perbandingan antara penelitian terdahulu dengan penelitian saat ini, serta membahas landasan teori yang relevan dengan konsep

dasar yang menjadi fokus penelitian, melibatkan komponen-komponen dan faktor-faktor pendukung dalam pembangunan sistem.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini akan menjelaskan terkait rancangan alat sensor, hasil dari pelatihan dataset, analisis, dan perancangan sistem. Detail perancangan alat dan sistem yang akan dikembangkan akan dibahas secara mendalam.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini akan membahas mengenai hasil implementasi dari sistem yang telah dikembangkan, termasuk tampilan antarmuka pengguna yang telah dijelaskan sebelumnya dalam penelitian.

BAB V PENUTUP

Bagian ini merupakan bab penutup yang menyajikan rangkuman kesimpulan dari setiap pembahasan yang ada di masing-masing bab sebelumnya. Selain itu, memberikan saran yang diharapkan dapat memberikan manfaat bagi penelitian berikutnya di masa mendatang.