

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pengolahan pengambilan gambar hasil tangkapan sinar-x biasanya menggunakan sebuah film. Supaya mendapatkan hasil citra yang layak untuk dilihat, film tersebut harus melalui proses tahapan pengolahan dengan bahan kimia. Hasil pencitraan tidak bisa didapatkan dengan segera dan memerlukan tambahan biaya untuk pemrosesan film. Kemudian, hasil dari film yang telah diproses dengan metode konvensional yakni diproses melalui bahan kimia memiliki tantangan yaitu gambar citra yang dihasilkan terlalu gelap, terlalu cerah, terkadang terdapat *noise* yang berasal dari sisa bahan kimia yang bersentuhan oleh operator sehingga membuat dokter spesialis radiologi sering mengalami kesulitan untuk membaca hasil citra film. Selain itu, dibutuhkan kamar gelap sebagai tempat pengolahan hasil citra pada film sehingga semakin banyak peluang untuk *error* dalam pemrosesan citra[1][2][3].

Pada era modern saat ini terdapat suatu teknologi pesawat sinar- x yang sudah berbasis digital, tetapi teknologi tersebut masih dikatakan belum sepenuhnya

dipakai di Indonesia karena harus melakukan impor diluar negeri yang juga menyebabkan pembengkakan pengeluaran biaya. Sumber daya manusia juga menjadi permasalahan karena masih belum banyak yang dapat baik pengoperasian, instalasi, maupun *maintenance* alat tersebut[4]. Berawal dari situasi tersebut, dilakukan usaha untuk mengembangkan perangkat sinar-x digital dengan menggunakan alat yang lebih ekonomis. Pendekatan ini melibatkan variasi tegangan dan arus dengan tujuan untuk memahami perbedaan dalam kualitas gambar yang dihasilkan saat menggunakan tegangan standar dan tegangan tinggi. Perbedaan ini berkaitan dengan faktor paparan yang melibatkan tegangan di tabung sinar-x, jarak objek dan ruang, serta durasi paparan. Semua faktor ini memiliki dampak yang signifikan pada kualitas dan jumlah gambar yang dihasilkan dalam proses pemaparan tersebut[5][6][7].

Pada tahun 2012 Istofa, Sukandar, dan Leli Yuniarsari Melakukan studi untuk menciptakan sistem penangkapan citra sinar-x dengan memanfaatkan layar pendar. Sistem ini mengubah sinar-x menjadi cahaya tampak, yang kemudian ditangkap oleh kamera. Namun, dalam penelitian ini, hasil citra yang dihasilkan kurang

optimal karena pengaturan nilai *gain* dan *exposure* pada kamera tidak dapat diatur secara efektif. Selain itu, perangkat ini memiliki dimensi yang terlalu besar, sehingga dianggap tidak praktis dalam penggunaannya. Ketidakhadirannya penutup pada kotak perangkat ini juga menyebabkan cahaya tampak dapat masuk dengan bebas, yang pada akhirnya mempengaruhi kualitas pendaran layar fluoresensi. Akibatnya, layar ini menerima terlalu banyak cahaya yang mengakibatkan penurunan kualitas pendaran dan akhirnya menghasilkan citra yang buruk[1].

Pada tahun 2013 Dr. I Ketut Swakarma, MT. Melakukan penelitian dengan menggunakan kamera DSLR sebagai penangkapan citra hasil sinar – x dengan menggunakan pemrograman delphi dan modul driver relay sebagai pengontrol kamera. Dari penelitiannya tersebut masih belum terdapat variasi kV dan mA[4]. Pada tahun 2014 Susilo, Supriyadi, Sutikno, Sunarno, dan R. Setiawan Melakukan studi mengenai pengembangan sistem akuisisi gambar radiografi digital yang menggunakan kamera DSLR, dengan proses perekaman citra dilakukan melalui perangkat lunak yang berbasis Matlab. Namun, dimensi perangkat ini menjadi masalah karena harus disesuaikan dengan ukuran sudut dari kamera

DSLR yang besar[8].

Pada tahun 2018 Gede A. Wigunaa dan Ramacos Fardelab melakukan studi dengan bertujuan untuk menginvestigasi dampak variasi arus filamen (dinyatakan dalam satuan mA) terhadap kualitas citra yang dihasilkan dalam radiografi. Penelitian ini menunjukkan bahwa arus filamen memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kualitas gambar radiografi. Penggunaan arus filamen pada tingkat standar telah terbukti menghasilkan citra radiografi dengan kualitas yang baik. Namun, ketika arus filamen dinaikkan ke tingkat yang lebih tinggi, hasil citra radiografi dapat mengalami pengurangan kontras pada objek yang diambil gambar, dan dengan demikian, batas antara objek dan latar objek tidak lagi terlihat jelas[7].

Pada tahun 2019, Menurut Atina, Saat ini, sedang dilakukan pengembangan program menggunakan Matlab untuk keperluan pencitraan medis, terutama pada bidang radiografi digital. Dikarenakan biaya yang tinggi terkait dengan teknologi radiografi digital, rumah sakit sering kali hanya mengandalkan hasil dari program Matlab ini. Hal ini berdampak pada penggunaan Matlab dalam aplikasi ini yang secara hampir pasti akan membantu mengurangi kesalahan dalam menganalisis hasil pemeriksaan. Salah

satu manfaat utamanya adalah kemampuan program untuk dengan tepat menentukan tingkat keabuan pada gambar, yang pada gilirannya meningkatkan akurasi analisis[9].

Pada tahun 2021, Gerald K. Ijamaru, Augustine O. Nwajana, Emmanuel U. Oleka, Richard I. Otuka, Isibor K. Ihianle, Solomon H. Ebenewa, dan Emenike Raymond Obi melakukan penelitian dengan berfokus pada eksplorasi analisis proses pencitraan yang menggunakan perangkat lunak Matlab. Berdasarkan dari penelitian mereka, Matlab memiliki kemampuan untuk mendokumentasikan dengan baik berbagai langkah yang diterapkan dalam pemrosesan gambar, yang memungkinkan untuk mereplikasi proses dengan akurasi yang tinggi. Matlab dianggap lebih canggih dibandingkan dengan aplikasi lain yang digunakan untuk pemrosesan gambar yang lebih kompleks[10].

Pada tahun 2014, Vivi Nur Wijyaningrum, Dyah Pramesti, Jasicka Indri Kusuma, Mareta Rizki Amalia, Rofika melakukan penelitian terkait pengeditan foto pada aplikasi matlab. Dalam aplikasi ini, gambar atau foto menjadi sebuah inputan. User menginputkan gambar atau foto, kemudian prosesnya adalah dengan menambahkan berbagai macam efek yang diinginkan untuk digunakan,

sehingga didapatkan output berupa gambar atau foto yang telah diberi efek sesuai dengan selera user[11].

Pada tahun 2015, Luiz Antonio P. dos Santos, Eronides F. da Silva Jr., Clovis A.Hazin, dan Walter M. Santos melakukan studi dengan menginvestigasi perbandingan kinerja tiga jenis detektor dosis sinar-X: fototransistor, ruang ionisasi, dan fotodioda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fototransistor muncul sebagai pilihan yang paling potensial sebagai detektor dalam aplikasi diagnostik sinar-X. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk ukurannya yang kecil, keluaran arus yang tinggi, dan tidak memerlukan tegangan tinggi untuk operasinya [12].

Pada tahun 2017 M.Junedul, dan M.Muntjir Penelitian ini fokus pada eksplorasi pemanfaatan teknologi inframerah sebagai komponen tambahan pada kamera, khususnya dalam kondisi pencahayaan yang rendah. Peneliti menegaskan bahwa keberadaan infra merah pada kamera sangat bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan pengamatan dalam situasi kurang cahaya, terutama saat malam hari atau dalam kondisi pencahayaan redup hingga gelap [13].

Pada tahun 2016 Haruno Sajati melakukan

penelitian dengan menganalisis kualitas perbaikan citra dengan menggunakan menggunakan metode filter median. Didapatkan Perbaikan kualitas citra menggunakan metode Median Filter dengan penyeleksian tidak menyebabkan citra menjadi kabur saat dilakukan 15 kali pemrosesan [14].

Pada tahun 2023 Fendriani, Yoza Kharisma, Regita Peslinof, Mardian melakukan analisis perbandingan variasi filter terhadap hasil citra CT-Scan kanker paru – paru. Dari ketiga variasi filter yang dipakai didapatkan Hasil pengukuran Mean Squared Error (MSE) dan Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR) Dengan kata lain, citra yang telah difilter dengan metode median mengalami penurunan jumlah noise yang cukup mencolok, terutama pada kasus penggunaan filter median [15].

Pada tahun 2019, Sadly Syamsuddin melakukan penelitian mengenai aplikasi peningkatan kualitas citra menggunakan metode Median Filtering untuk menghilangkan noise. Pengaplikasian ini menggunakan alat perancangan UML. Hasil yang didapatkan pada pengujian aplikasi ini noise dapat berkurang hingga 80% jika gambar yang digunakan gambar hitam putih [16].

Berdasarkan analisis isu di atas, peneliti

bermaksud untuk mengembangkan peningkatan kualitas pada kamera digital dengan memanfaatkan setting-parameter, yakni arus filamen (mA). Dalam penelitian ini, menggunakan metode filter median serta Matlab akan digunakan sebagai perangkat pengolahan citra untuk menilai pengaruh *setting* arus filamen (mA) terhadap skala keabuan pada citra dengan menghitung nilai Mean Squared Error (MSE). Peneliti menekankan bahwa alat yang dikembangkan *relative cost* dibandingkan konvensional, ramah lingkungan karena tidak menggunakan bahan kimia, *paper less*, dan mengoptimalkan kinerja kamera digital dalam fungsi pakainya.

## **1.2. Batasan Masalah**

- 1.2.1 Setting mA yang digunakan 25mA, 32mA, 40mA.  
Dengan 2 sekon
- 1.2.2 Setting kV yang digunakan adalah 60kV.
- 1.2.3 Pengambilan data menggunakan pesawat radiografi *Digital Radiography* (DR) merk - X
- 1.2.4 Menggunakan Arduino UNO sebagai mikrokontroler.
- 1.2.5 Menggunakan software Matlab pada PC untuk pengolahan data.

- 1.2.6 Menggunakan modul sensor Phototransistor PH101.
- 1.2.7 Pengambilan data tidak menggunakan objek yang hidup.
- 1.2.8 Menggunakan metode filter median kernel 3x3, 6x6, dan 9x9
- 1.2.9 Menggunakan kamera digital Canon M10
- 1.2.10 Menggunakan ukuran box sebesar 18 x 24 cm
- 1.2.11 Menggunakan objek yaitu paha ayam dan komponen E trafo

### **1.3. Batasan Masalah**

- 1.3.1 Apakah kamera digital dapat mampu menangkap citra sinar-x?
- 1.3.2 Apakah arduino UNO dapat digunakan sebagai pengontrol kamera?
- 1.3.3 Bagaimana menentukan *greyscale* gambar pada Matlab?
- 1.3.4 Apakah dapat dibuat digital detektor dengan harga terjangkau?
- 1.3.5 Bagaimana hasil citra setelah dilakukan filtering median?

## **1.4. Tujuan**

### **1.4.1. Tujuan Umum**

Pengembangan alat detektor penangkapan citra sinar-x dengan menggunakan kamera digital

### **1.4.2. Tujuan Khusus**

1. Memfungsikan arduino UNO sebagai pengontrol alat.
2. Mengetahui bahwa sensor phototransistor PH 101 mampu menangkap pendaran sinar  $-x$  .
3. Mengetahui hasil citra terbaik dengan membandingkan nilai MSE dan filtering median.
4. Mengetahui hubungan korelasi setting mA dan kV serta kernel filter median.
5. Mengetahui kinerja alat jika menggunakan objek lunak dan solid

## **1.5. Manfaat**

### **1.5.1. Manfaat Teoritis**

1. Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan di bidang alat ukur khususnya pada pengukuran mA sinar X.

### **1.5.2. Manfaat Praktis**

Memudahkan user untuk mengetahui dengan mudah hasil pengukuran dari tegangan tabung dan waktu dari Sinar-X.