

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Computed Tomography (CT) adalah metode pencitraan medis yang memanfaatkan radiasi pengion atau sinar-X untuk melakukan pemeriksaan diagnostik serta membantu dalam perencanaan pengobatan (Khoramian et al., 2024). Dosis radiasi yang dihasilkan oleh CT scan relatif lebih tinggi dibandingkan dengan modalitas pencitraan lainnya. Ketika radiasi menembus tubuh selama prosedur CT scan, energi radiasi diserap oleh jaringan dan organ yang dilalui sinarnya. Semakin tinggi dosis radiasi, semakin besar jumlah energi yang diserap oleh organ tersebut. Organ-organ yang memiliki sensitivitas tinggi terhadap radiasi meliputi tiroid, gonad, lensa mata, dan payudara. Organ-organ ini memiliki risiko lebih besar berkembangnya kanker di masa depan (Haciislamoglu et al., 2019).

Upaya yang telah dilakukan untuk mereduksi dosis radiasi di CT leher, seperti dengan menurunkan arus tabung (Franck, C et al., 2018). Prosedur ini dapat mengurangi dosis hingga 10-30%, namun menurunkan arus tabung dapat menghasilkan *noise* pada citra dan mengganggu kinerja diagnosis (Slamet, R et al., 2019). Untuk mengurangi dampak negatif tersebut, salah satunya menggunakan *Tube Current Modulation* (TCM). TCM merupakan sebuah teknik untuk mengubah arus tabung secara dinamis berdasarkan atenuasi dari objek yang dipindai untuk mencapai kualitas citra yang diinginkan (Klein et al., 2022). Metode lain untuk mereduksi dosis organ adalah dengan menerapkan *shield*, salah satu bahan yang digunakan sebagai *shield* adalah *Silicone Rubber* (SR) dengan material tambahan yang akan menjadi pelindung radiasi komposit (Saeedi-Moghadam, et al., 2021).

Penelitian sebelumnya dilakukan (Susanto, 2019) juga membuat *shield* berbahan *Silicone Rubber*-Aluminium untuk mengurangi dosis yang diterima dan diperoleh bahwa filter radioprotektif berbahan SR-Al 10% paling optimal untuk

optimasi dosis. Namun, Aluminium (Al) hanya efektif dalam menyerap sinar-X berenergi rendah, dan tidak seefektif bahan lain dalam menyerap radiasi berenergi tinggi.

Penelitian lainnya dilakukan oleh (Sutanto et al., 2020) yaitu membuat *shield* tiroid berbahan SR-Pb 0-5% dan diperoleh bahwa dosis tiroid di permukaan menurun sebesar 34% pada persentase Pb 5%. Keterbatasan penelitian ini, hanya menguji evaluasi kualitas citra secara kuantitatif dan dibandingkan. Pengukuran dosis yang dilakukan hanya dengan satu metode pengukuran. Timbal (Pb) memang mempunyai kemampuan yang baik dalam mereduksi dosis, akan tetapi Pb mempunyai kelemahan dan perlu dipertimbangkan. Pb memiliki toksisitas yang tinggi dan merupakan zat yang sangat beracun jika terserap ke dalam tubuh (Schindler et al., 2022).

Sejauh pengetahuan yang didapatkan, belum ada studi tentang pembuatan *shield* yang membandingkan dengan TCM. Peneliti selain ingin membuat *shield* bahan baru yaitu berbahan dasar *Silicone Rubber* (SR) dengan penambahan *Copper* (Cu) dan membandingkan dengan TCM. Penambahan unsur Cu pada *shield* SR diharapkan dapat meningkatkan kemampuan penyerapan dosis radiasi sinar-X, karena sifat-sifat radiasi dan karakteristik Cu. Hal ini sangat memungkinkan *shield* tiroid dengan komposisi SR-Cu dapat menghalangi dan menyerap sinar-X, sehingga mengurangi dosis radiasi yang mencapai kelenjar tiroid selama pemeriksaan CT. Dengan demikian, penelitian mengenai efektivitas *shield* tiroid SR-Cu dan TCM dalam mereduksi dosis radiasi dan pengaruhnya terhadap kualitas citra yang dihasilkan dapat dilakukan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menilai efektivitas *shield* tiroid berbahan *Silicone Rubber-Copper* (SR-Cu) dalam mengurangi dosis dengan membandingkan pengurangan dosis antara penggunaan *shield* SR-Cu pada pengaturan arus tabung tetap dan TCM.
2. Menganalisis kualitas citra yang dihasilkan dari pemeriksaan CT menggunakan *shield* SR-Cu, dengan mempertimbangkan nilai SNR.

3. Mengevaluasi hubungan antara pengurangan dosis radiasi dan kualitas citra untuk memastikan bahwa *shield* SR-Cu tidak menurunkan kualitas pencitraan yang signifikan.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini yaitu:

1. Pengembangan proteksi radiasi yang lebih baik dimana memberikan informasi penting mengenai efektivitas material SR-Cu sebagai bahan *shield* tiroid dalam mengurangi paparan radiasi selama pemeriksaan CT.
2. Kombinasi antara *shield* SR-Cu dan pengaturan arus tabung yang tepat (TCM atau tetap) dapat membantu praktisi medis dalam memilih metode terbaik untuk meningkatkan efisiensi klinis dalam prosedur pencitraan.