

Bab III

METODE PENELITIAN

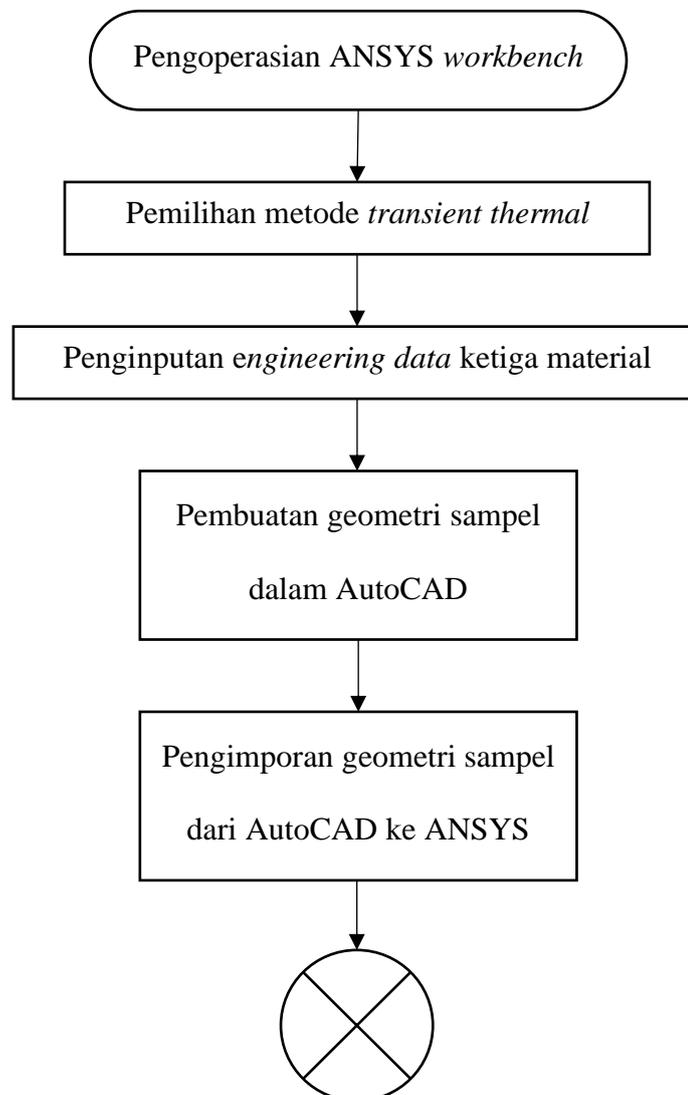
3.1 Diagram Alir Penelitian

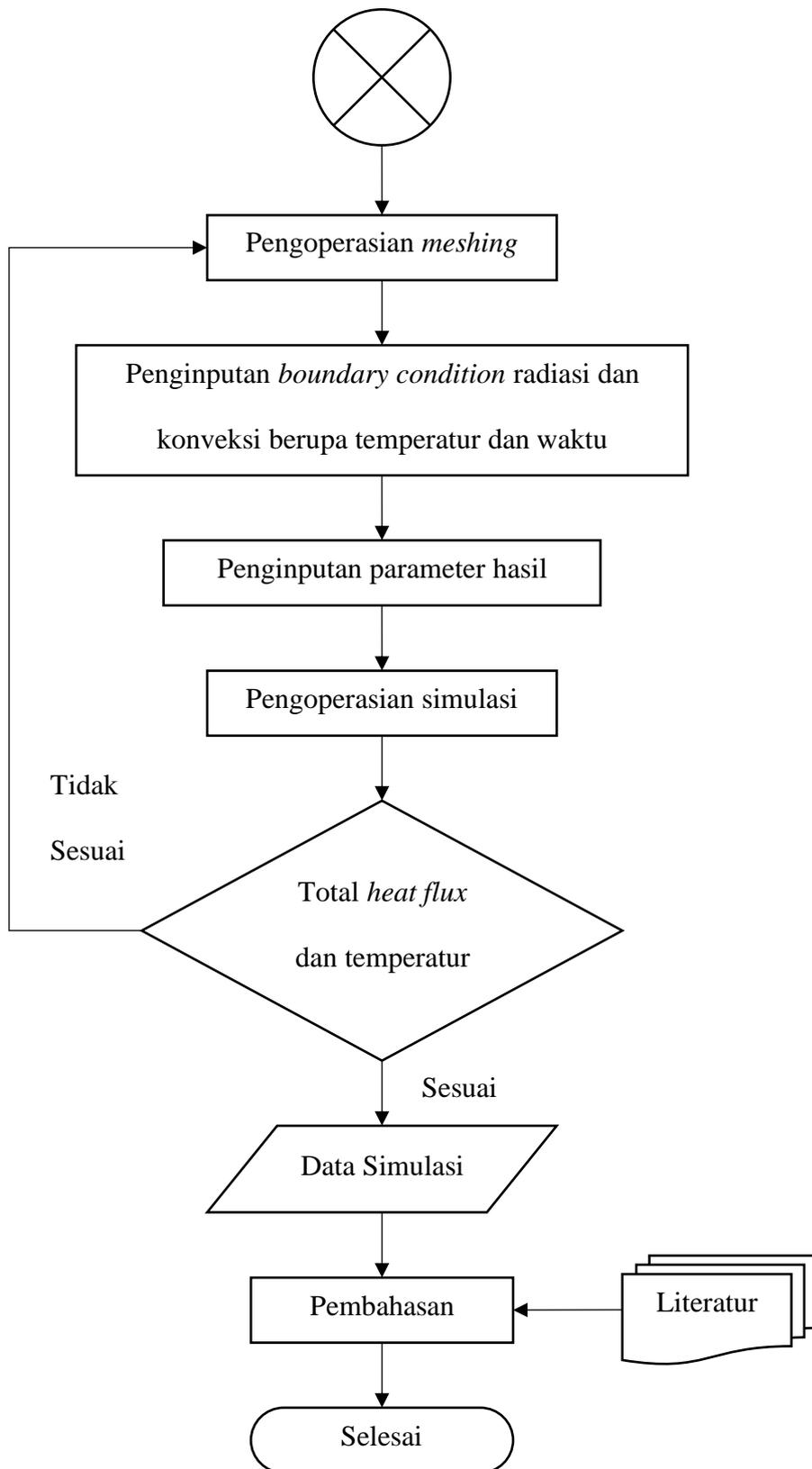
Diagram alir yang dilakukan pada penelitian ini dibagi menjadi tiga simulasi, yaitu diagram alir simulasi *pre treatment*, pencanaan, dan pancaran radiasi. Pada diagram alir simulasi terdiri dari simulasi ANSYS versi R2 2023 untuk melakukan *pre treatment* pada spesimen menggunakan modul *transient thermal* dan proses ARB dengan hasil berupa data kekuatan dan kekerasan di mana pada simulasi tersebut menggunakan modul *static structural*. Setelah itu, simulasi menggunakan ANSYS *High Frequency Structure Simulator* (HFSS) untuk melakukan simulasi radiasi dan mendapatkan hasil seberapa besar peredam pancaran radiasi dari material yang disimulasikan.

3.1.1 Diagram Alir Simulasi *Pre Treatment*

Simulasi *pre treatment* yang dimaksud adalah melakukan proses pemanasan pada pelat ketiga material dengan menggunakan ANSYS R2 2023 dan modul *transient thermal* untuk mengetahui distribusi temperatur saat pemanasan berlangsung dan mengetahui pengaruh temperatur terhadap sifat ketiga material. Material yang digunakan adalah aluminium AA1100-O, tembaga *Electrolytic Tough Pitch* (ETP) C11000, dan timbal murni L50042 *sand cast*. Pada simulasi *pre treatment* diperlukan *material properties* berupa *density*, *thermal conductivity*, dan *specific heat*. Data material tersebut lalu dimasukkan ke dalam *engineering data* pada ANSYS

R2 2023. Geometri pada pelat memiliki dimensi sebesar 6 x 14 cm untuk empat lapis pelat dan geometri dengan dimensi sebesar 5 x 13 cm untuk tiga lapis pelat. Masing-masing satu lapis pelat tersebut memiliki ketebalan sebesar 1 mm. Geometri dibuat dengan menggunakan aplikasi *Computer Aided Design* (CAD) dari Autodesk, yaitu AutoCAD, lalu dimasukkan ke dalam aplikasi ANSYS R2 2023. Simulasi *pre treatment* dapat dilihat pada diagram alir yang ada pada Gambar 3.1.

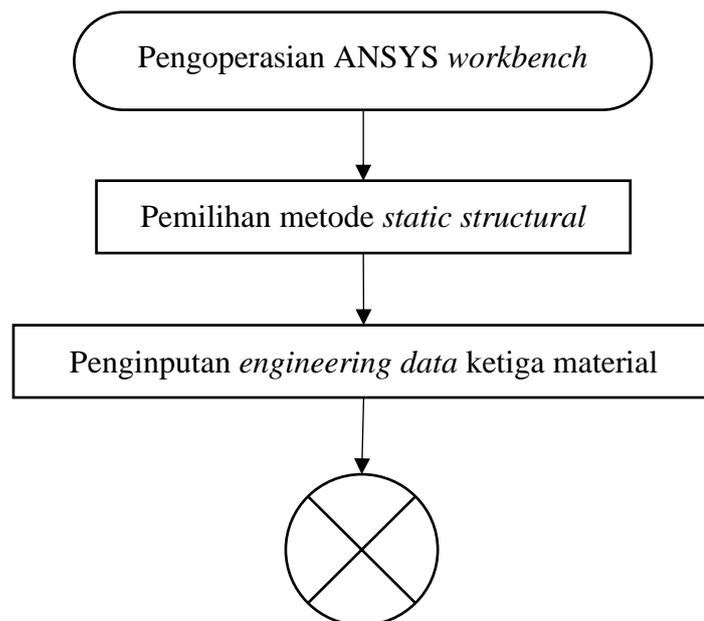


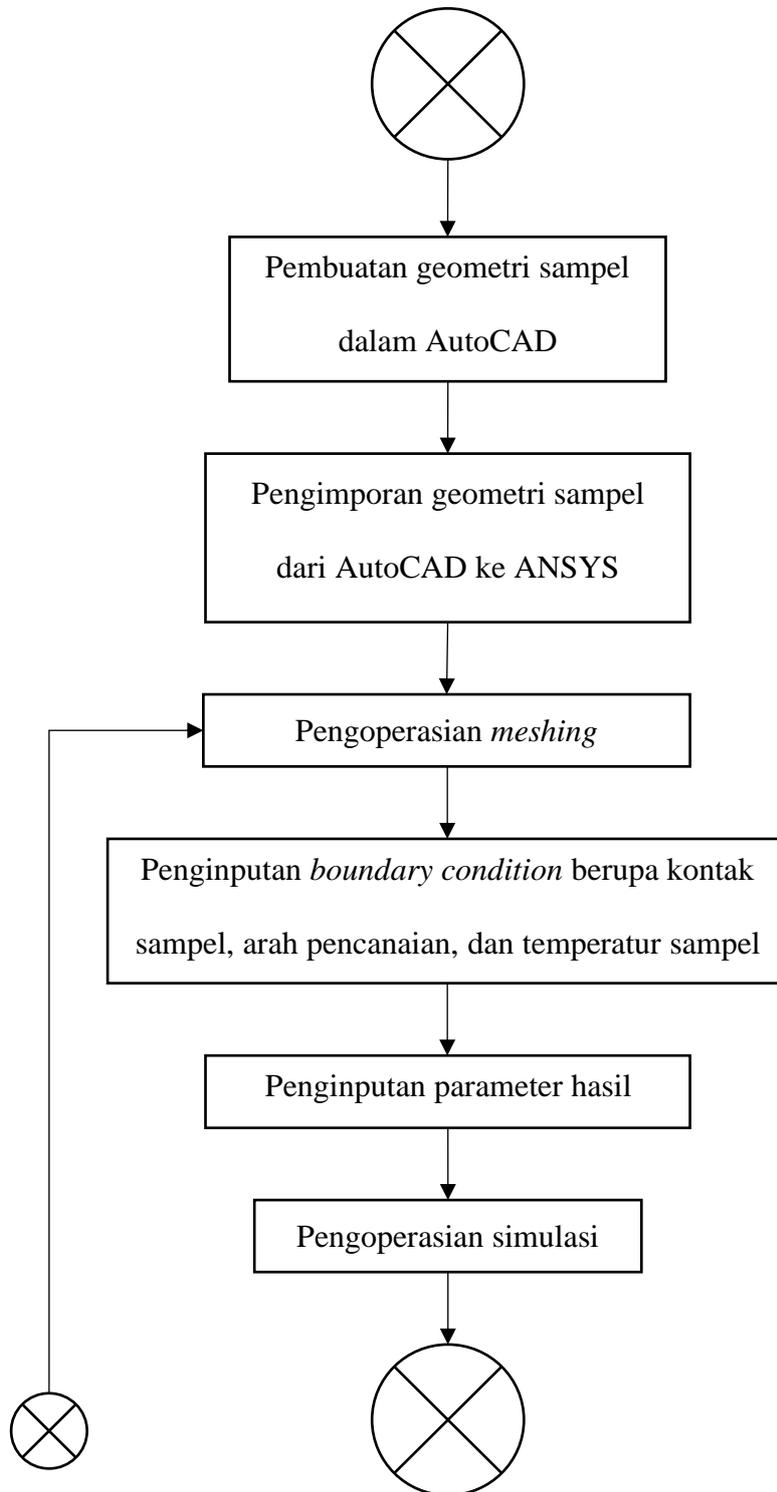


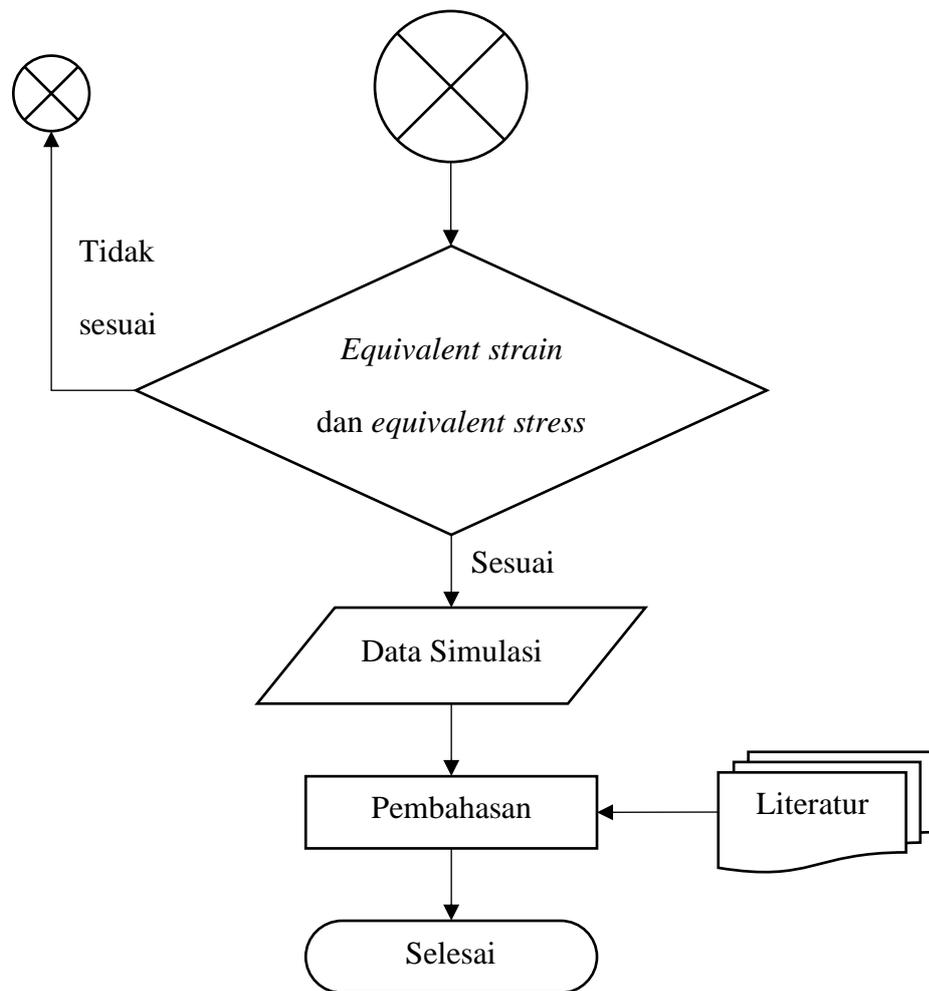
Gambar 3.1 Diagram Alir Simulasi *Pre Treatment*

3.1.2 Diagram Alir Simulasi Pencanaian (*Rolling*)

Simulasi pencanaian atau *rolling* menggunakan ANSYS R2 2023 dengan menggunakan metode *static structural* untuk menganalisis pembebanan pada proses canai yang dilakukan secara konsisten tanpa adanya perubahan dari pembebanan. Pada simulasi pencanaian dibutuhkan data-data material seperti *Ultimate Tensile Strength* (UTS), *young's modulus*, dan *tensile yield strength*. Data material tersebut dimasukkan ke dalam *engineering data* pada ANSYS R2 2023. Selain ketiga material dari pelat, maka ditambahkan pula material untuk canai atau *roll* agar hasil yang didapatkan semakin akurat. Material yang digunakan pada canai adalah *structural steel*. Geometri dibuat dengan menggunakan *Computer Aided Design* (CAD), lalu dimasukkan ke aplikasi ANSYS R2 2023. Simulasi pencanaian dapat dilihat pada diagram alir yang ada pada Gambar 3.2.



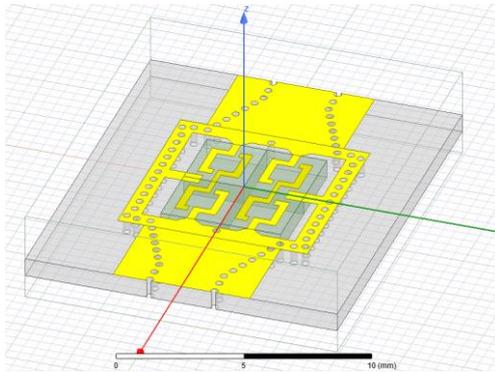




Gambar 3.2 Diagram Alir Simulasi Pencanaan

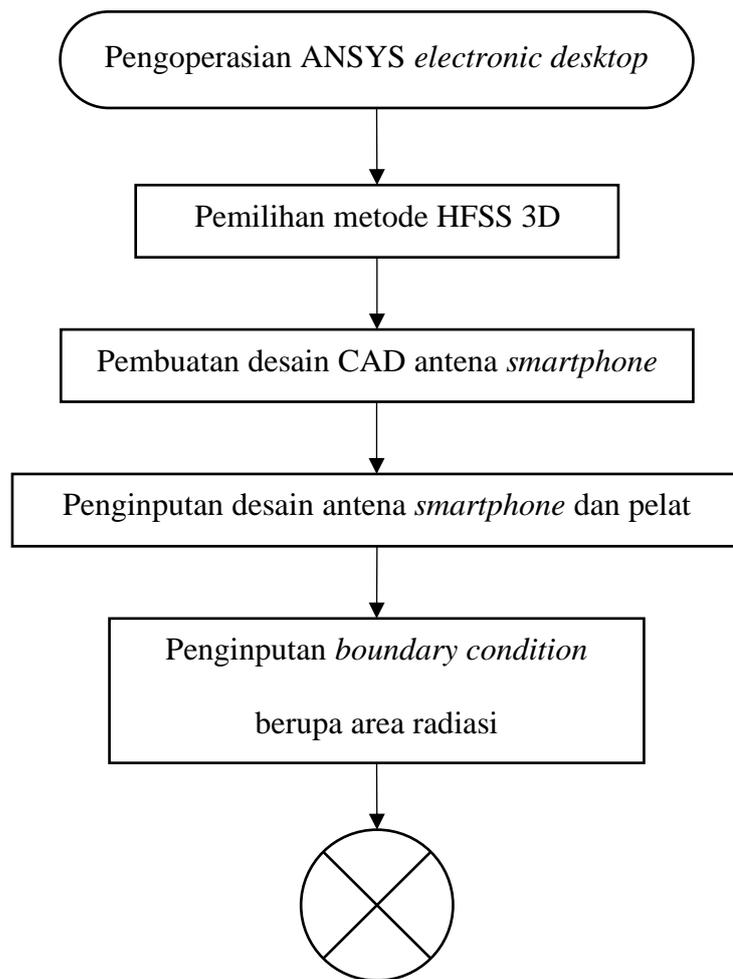
3.1.3 Diagram Alir Simulasi Pancaran Radiasi

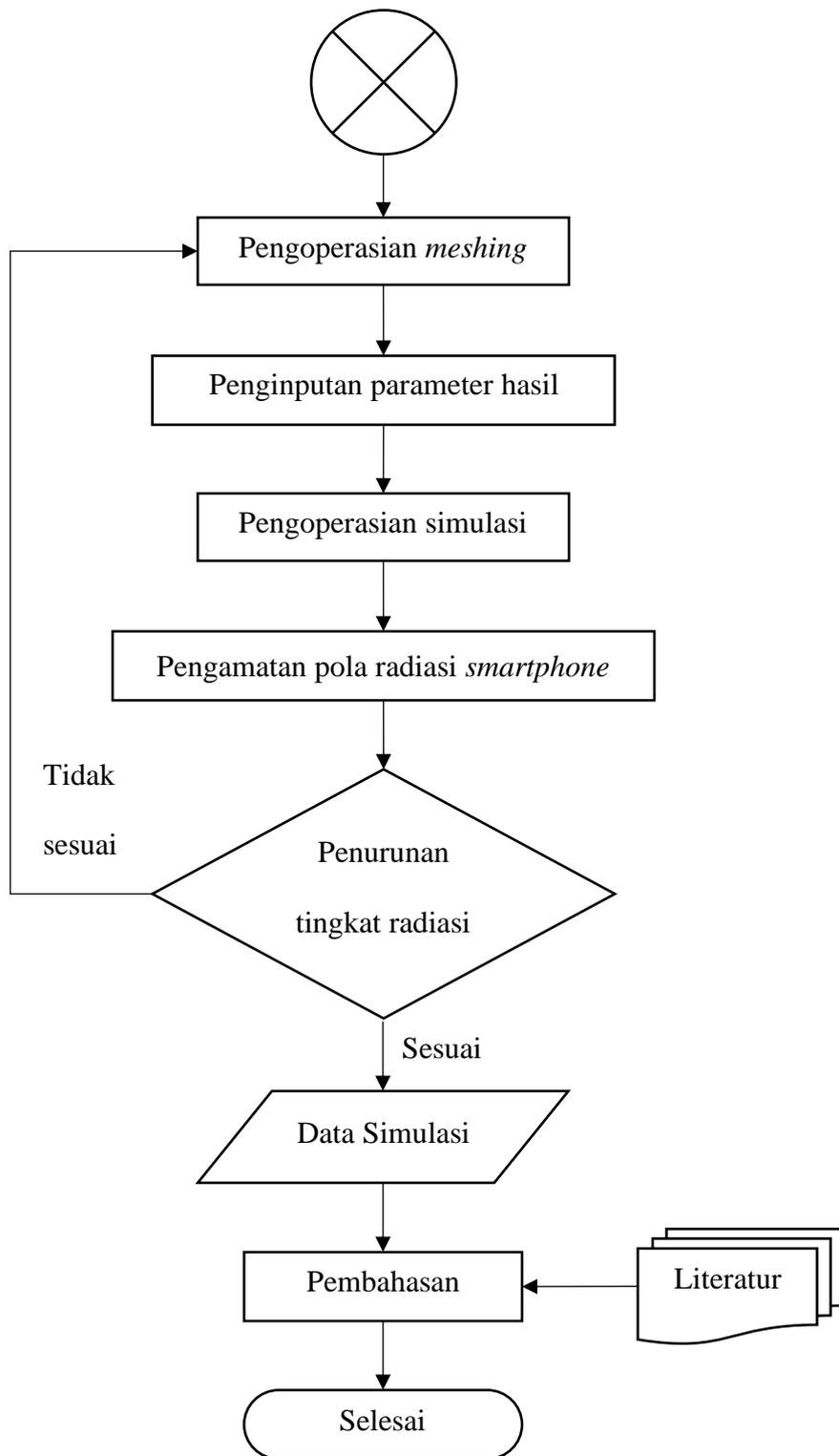
Simulasi pancaran radiasi menggunakan ANSYS HFSS yang dilakukan dengan menggunakan desain *smartphone* dan meletakkan logam hasil proses ARB sebagai *casing smartphone*. Desain *smartphone* yang digunakan pada simulasi ini menggunakan desain antena *Substrate Integrated Waveguide (SIW) Aperture 5G* [58]. Berikut merupakan desain antena yang dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Desain Antena SIW *Aperture* 5G [58]

Simulasi radiasi *smartphone* dapat dilihat pada diagram alir yang ada pada Gambar 3.4.





Gambar 3.4 Diagram Alir Simulasi Pancaran Radiasi

3.2 Alat, Data, dan Komponen

3.2.1 Alat-alat yang Digunakan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Jaringan komunikasi/sinyal internet
2. Komputer/laptop dengan spesifikasi yang mumpuni
3. *Software ANSYS* versi R2 2023
4. *Software ANSYS High Frequency Structure Simulator (HFSS)*
5. *Software AutoCAD* versi 2022

3.2.2 Data dan Komponen yang Digunakan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. *Material Properties* pelat aluminium seri AA1100-O ukuran 5 x 13 dan 6 x 14 cm dengan ketebalan 1 mm
2. *Material Properties* pelat tembaga ETP C11000 ukuran 5 x 13 dan 6 x 14 cm dengan ketebalan 1 mm
3. *Material Properties* pelat timbal murni UNS L50042 *sand cast* ukuran 5 x 13 dan 6 x 14 cm dengan ketebalan 1 mm
4. *Material Properties roller* baja *structural* ukuran 10 x 10 cm berbentuk tabung pejal

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri dari tiga prosedur penelitian simulasi, di antaranya adalah simulasi *pre treatment*, pencanaan, dan pancaran radiasi.

3.3.1 Prosedur Simulasi *Pre Treatment*

Tahapan simulasi *pre treatment* dimulai dengan membuka ANSYS *workbench* dalam *folder* ANSYS R2 2023 pada komputer. Setelah dibuka, maka berikutnya dapat memilih metode *transient thermal* untuk melakukan prosesnya. Pada metode tersebut, diperlukan data-data yang berada pada *engineering data* seperti *density*, *thermal conductivity*, dan *specific heat*. Setelah itu, perlu adanya pembuatan geometri dalam AutoCAD berupa pelat untuk ketiga material. Ukuran pelat yang digunakan untuk tiga lapis sebesar 5 x 13 cm dan empat lapis sebesar 6 x 14 cm dengan masing-masing ketebalan satu pelat yaitu 1 mm. Geometri tersebut lalu diimpor ke ANSYS pada *software* ANSYS *design modeler*. Permodelan dapat dilakukan dengan melakukan *meshing* dan menyesuaikan ukuran elemen pada geometri. Kemudian dilakukan *boundary condition* dengan memasukkan parameter konveksi berupa temperatur anil dan koefisien konveksi, serta parameter radiasi berupa temperatur anil dan emisivitas. Lalu masukkan hasil berupa temperatur dan total *heat flux*, dilanjut dengan simulasi yang dapat dilakukan. Terakhir, hasil simulasi diamati dan dicatat.

3.3.2 Prosedur Simulasi Pencanaian

Tahapan untuk simulasi pencanaian (*rolling*) dimulai dengan membuka ANSYS *workbench* dalam *folder* ANSYS R2 2023 pada komputer. Setelah dibuka, maka berikutnya dapat memilih metode *static structural* untuk melakukan prosesnya. Pada metode tersebut, diperlukan data-data yang berada pada *engineering data* seperti *Ultimate Tensile*

Strength (UTS), *young's modulus*, dan *tensile yield strength*. Setelah itu, perlu adanya pembuatan geometri dalam AutoCAD berupa dua *roller* dan pelat untuk ketiga material. Ukuran *roller* yang digunakan masing-masing sebesar 10 x 10 cm dan diberi jarak sebesar 2 mm, serta ukuran pelat yang sama seperti simulasi sebelumnya. Geometri tersebut lalu diimpor ke ANSYS pada *software ANSYS design modeler*. Permodelan dapat dilakukan dengan melakukan *meshing* dan menyesuaikan ukuran elemen pada geometri. Kemudian dilakukan *boundary condition* dengan mengatur kontak pelat dengan *roller*, arah pencanaan, dan temperatur pelat dari hasil simulasi *pre treatment*. Lalu masukkan hasil berupa *equivalent stress* dan *equivalent total strain*, dilanjut dengan simulasi yang dapat dilakukan. Terakhir, hasil simulasi diamati dan dicatat untuk perbandingan dengan penelitian langsung.

3.3.3 Prosedur Simulasi Pancaran Radiasi

Tahapan untuk simulasi pancaran radiasi dimulai dengan membuka ANSYS *elecronic desktop* pada komputer. Setelah dibuka, maka berikutnya dapat memilih metode HFSS 3D untuk melakukan prosesnya. Setelah itu, perlu adanya pembuatan geometri berupa antena berdasarkan literatur dari Bisharat et al. [58]. Geometri tersebut lalu diimpor ke ANSYS. Permodelan dapat dilakukan dengan melakukan *meshing* dan menyesuaikan ukuran elemen pada geometri. Kemudian dilakukan *boundary condition* berupa area radiasi. Lalu masukkan hasil berupa *Efield* dengan satuan V/m, dilanjut

dengan simulasi yang dapat dilakukan. Terakhir, hasil simulasi berupa pola radiasi diamati dan dicatat untuk perbandingan dengan penelitian langsung.