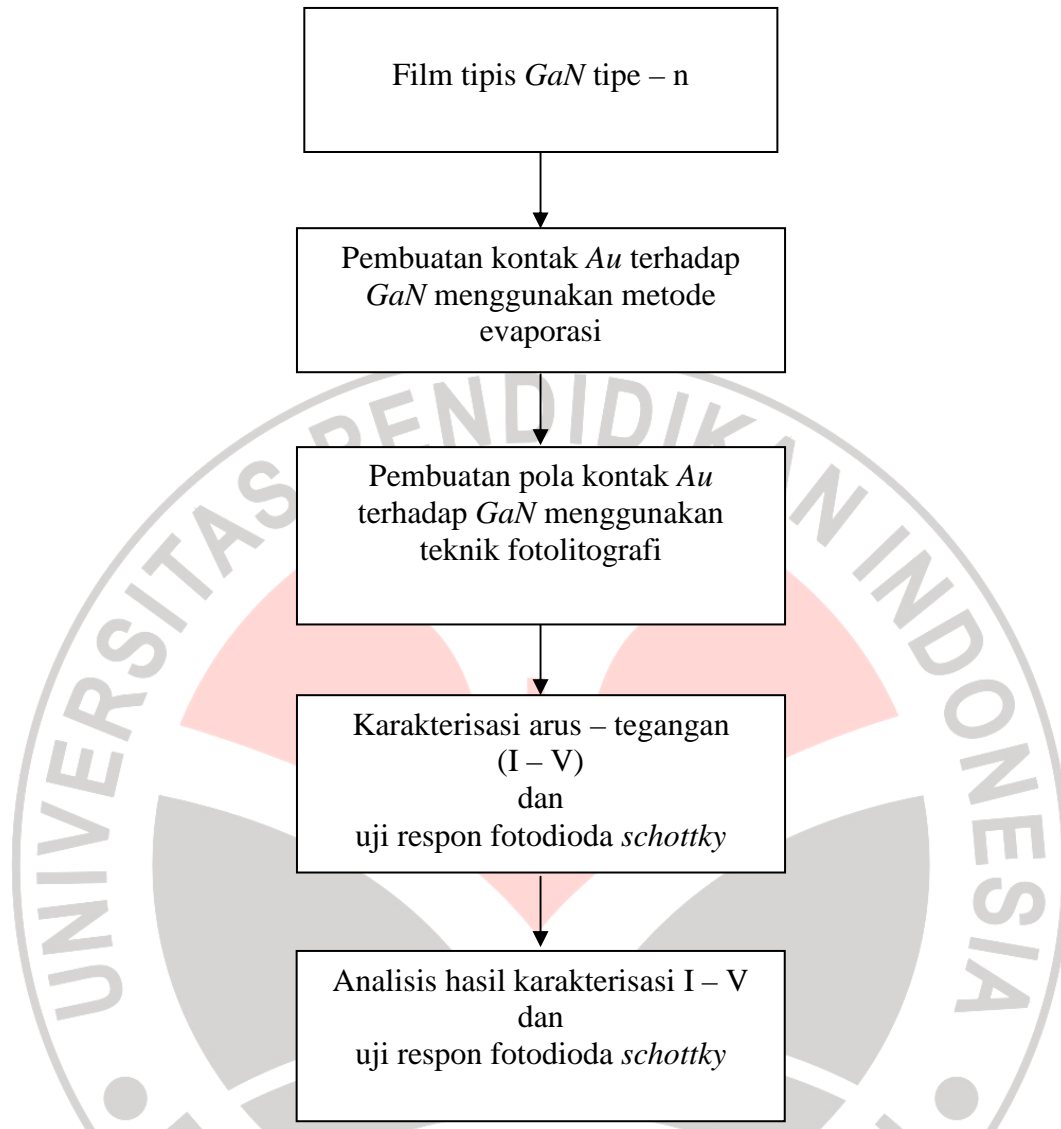


BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian tentang “*Studi Awal Pembuatan Fotodioda Schottky Berstruktur Au/n – GaN*” ini lebih ditekankan pada karakteristik sifat listriknya dengan menggunakan karakterisasi arus – tegangan (I – V) yang dilakukan di Pusat Antar Universitas (PAU) ITB. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan fotodioda *schottky* ini adalah proses pembuatan sambungan (*junction*) metal – semikonduktor menggunakan metode evaporasi, pembuatan pola kontak metal – semikonduktor dengan menggunakan teknik fotolitografi, karakterisasi arus – tegangan (I – V) dan uji respon fotodioda terhadap foton yang datang. Bagan proses penelitian tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Skema alur penelitian

3.1 Proses metalisasi kontak emas (Au) terhadap GaN

Film tipis GaN yang digunakan pada penelitian ini merupakan film tipis GaN yang telah dibuat oleh Gian Permadi menggunakan metoda *Pulsed Laser Deposition* (PLD) diatas substrat *sapphire* (0001). Proses pembuatan kontak emas pada GaN menggunakan metoda evaporasi. Metoda evaporasi yang digunakan

pada penelitian ini adalah evaporasi pancaran elektron yang set alatnya dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Alat evaporator vakum

3.2 Metoda Fotolitografi

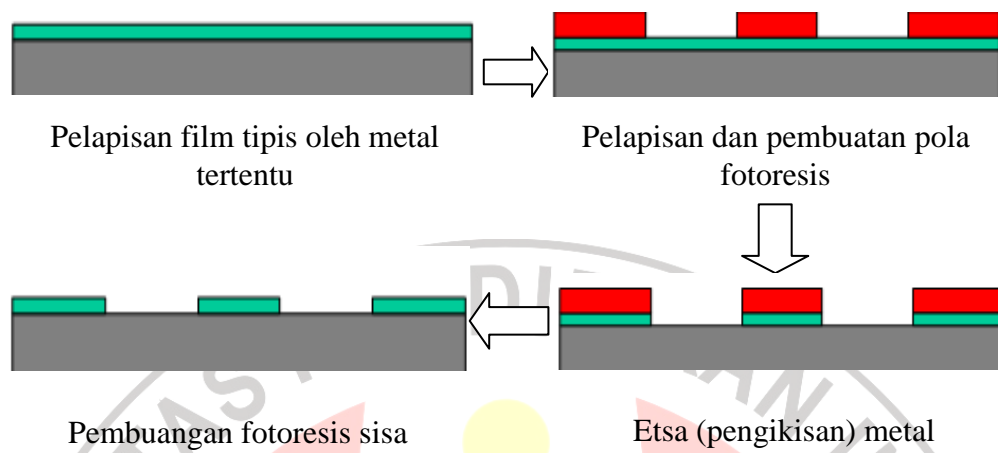
Proses litografi biasa dilakukan pada proses pembuatan rangkaian *integrated circuit* (IC). Bahan-bahan yang digunakan adalah:

- Masker foto untuk melindungi sampel dari sinar ultraviolet (UV).
- Fotoreซิส untuk melindungi sampel dari bahan kimia dalam proses etsa (pengikisan). Fotoreซิส ada dua jenis, yaitu *pertama*, fotoreซิส negatif yang menunjukkan reaksi polimerisasi (tahan terhadap bahan kimia) bila terkena sinar UV misal *polivinil cinnamet*, dan *kedua*, fotoreซิส positif yang bersifat lembek (tidak tahan *terhadap* bahan kimia) jika terkena sinar UV misal *novlac quinnon diazonium*.

Langkah–langkah fotolitografi untuk membuat pola kontak metal–semikonduktor, sebagai berikut:

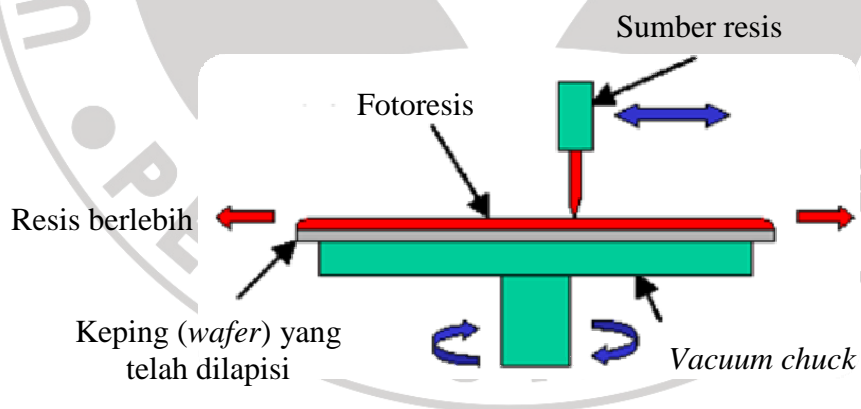
- a. Pelapisan fotoresis. Metode yang digunakan adalah *spin coating*. Langkah-langkahnya adalah fotoresis diteteskan pada sampel kemudian diputar oleh *spinner* dengan putaran 1000 – 5000 rpm selama 15 – 30 detik.
- b. Pemanggangan (pemanasan) tahap pertama pada temperatur 80 °C selama ± 10 menit. Tujuannya agar resis tidak melekat pada masker.
- c. Penyinaran UV dan pencetakan pola kontak metal. Tujuannya untuk mempolimerisasi fotoresis negatif dan mengikis fotoresis yang tidak diperlukan.
- d. Pemanggangan tahap kedua pada temperatur 120 °C selama ± 10 menit. Tujuannya untuk memperkuat ikatan kimia fotoresis dengan film tipis GaN sehingga tidak terkupas oleh bahan kimia tertentu.
- e. Etsa (pengikisan) metal. Tujuannya untuk membuat pola kontak metal–semikonduktor.
- f. Pembuangan lapisan fotoresis sisa.

Bagan proses fotolitografi tersebut, adalah:

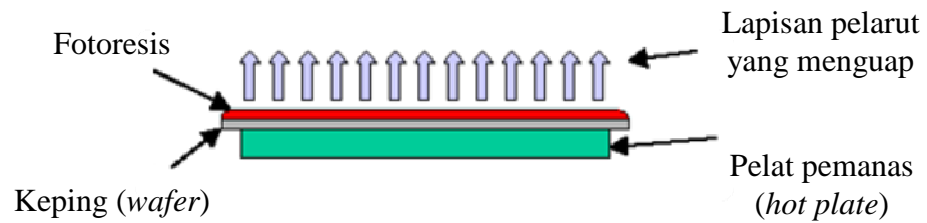


Gambar 3.3 Langkah-langkah fotolitografi

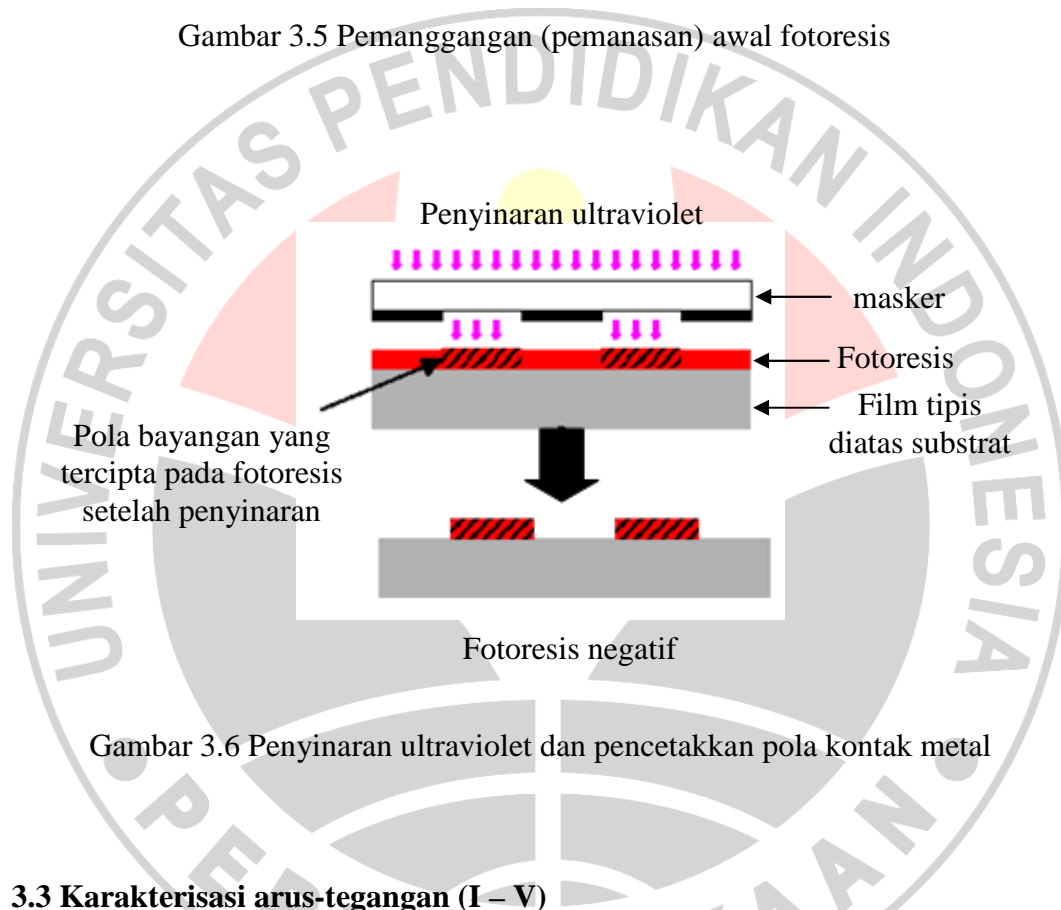
Berikut ini penjelasan melalui Gambar dari langkah-langkah fotolitografi diatas (R.B. Darling, 2000).



Gambar 3.4 Proses *spin coating* fotoreซิส



Gambar 3.5 Pemanggangan (pemanasan) awal fotorevisi



Gambar 3.6 Penyinaran ultraviolet dan pencetakan pola kontak metal

3.3 Karakterisasi arus-tegangan (I – V)

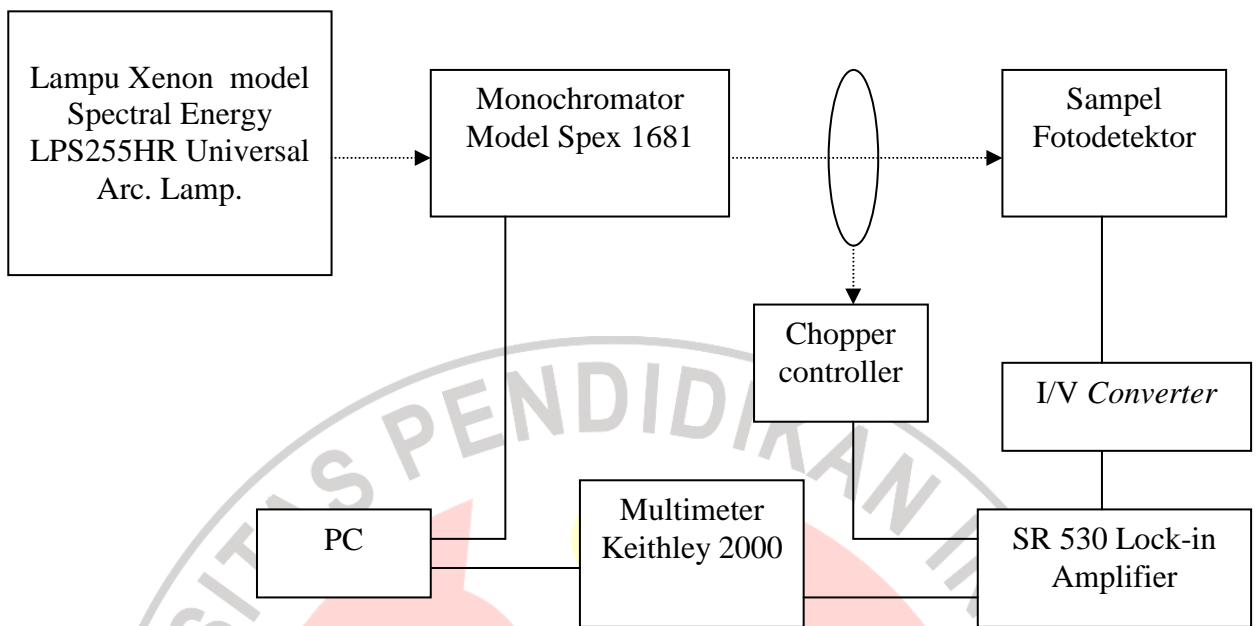
Pengukuran karakteristik arus – tegangan (I – V) fotodiode *schottky* bertujuan untuk mengukur tinggi penghalang (*barrier*) yang tercipta antara sambungan *Au* dengan *n – GaN* . Skema susunan peralatan karakterisasi I – V yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Susunan peralatan pengukuran karakterisasi I – V.

3.4 Pengukuran responsivitas fotodiode *schottky*

Pengukuran responsivitas bertujuan untuk mengukur sensitivitas fotodetektor terhadap foton yang datang. Responsivitas menunjukkan perbandingan antara sinyal *output* berupa respon arus atau respon tegangan dengan sinyal *input* berupa daya sumber cahaya yang datang pada fotodetektor. Skema susunan peralatan pengukuran responsivitas ditunjukkan pada Gambar 3.8.

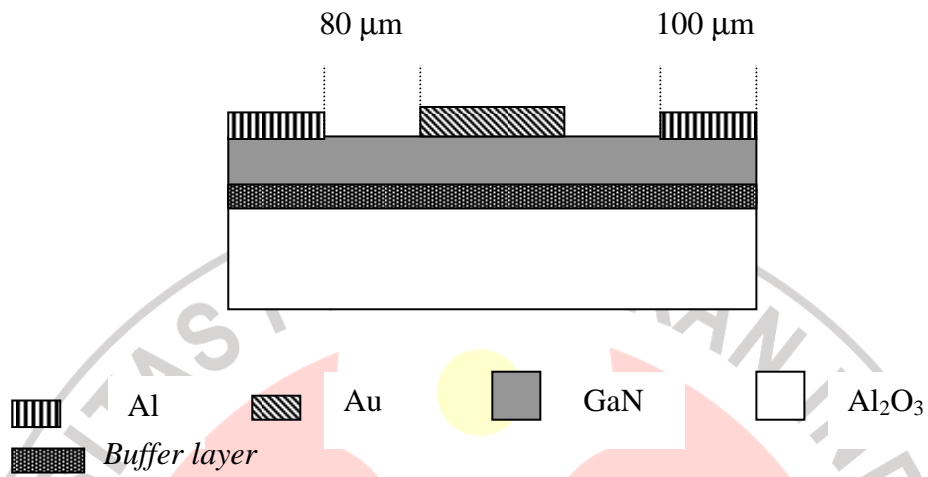


Gambar 3.8 Skema susunan peralatan pengukuran responsivitas



Gambar 3.9 Alat ukur responsivitas

Struktur fotodiode *schottky* yang digunakan dalam pengukuran arus – tegangan ($I - V$) dan uji respon terhadap foton yang datang ditunjukkan pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Struktur fotodiode *schottky*