

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proteinuria, atau keberadaan protein dalam urin, merupakan salah satu indikator penting dalam diagnosis penyakit ginjal dan berbagai kondisi medis lainnya. Ginjal berfungsi untuk menyaring darah dan menjaga keseimbangan komponen dalam tubuh, termasuk protein. Dalam keadaan normal, ginjal mencegah protein, khususnya albumin, dari masuk ke dalam urin. Namun, kerusakan pada glomerulus unit penyaring mikroskopis dalam ginjal dapat mengakibatkan kebocoran protein ke dalam urin. Oleh karena itu, deteksi proteinuria sangat penting dalam penilaian fungsi ginjal dan diagnosis berbagai penyakit ginjal.

Salah satu kondisi utama yang sering dikaitkan dengan proteinuria adalah penyakit ginjal kronis (PGK). Menurut National Kidney Foundation (2022), PGK adalah kondisi di mana fungsi ginjal menurun secara bertahap selama beberapa bulan atau tahun. Proteinuria seringkali menjadi salah satu tanda awal dari PGK, dan penilaian kadar protein dalam urin dapat membantu dalam diagnosis dini serta pemantauan progresi penyakit. Selain PGK, proteinuria juga dapat terjadi pada hipertensi, diabetes mellitus, dan berbagai gangguan sistemik seperti lupus eritematosus sistemik dan sindrom nefrotik (Ruggenti et al., 2023).

Deteksi dan pemantauan proteinuria sangat penting dalam manajemen penyakit ginjal dan gangguan kesehatan lainnya. Dengan deteksi awal, intervensi dapat dilakukan untuk mengatasi penyebab yang mendasari proteinuria dan mencegah kerusakan ginjal lebih lanjut. Misalnya, pada pasien dengan diabetes,

pengelolaan kadar glukosa darah yang ketat dapat membantu mengurangi proteinuria dan memperlambat perkembangan penyakit ginjal (Zhang et al., 2023).

Metode konvensional untuk mendeteksi protein dalam urin melibatkan pengujian laboratorium yang memerlukan waktu dan biaya. Selain itu, diagnosis dini kadar protein saat ini seringkali masih bersifat invasif, yang berarti pengguna mungkin merasa tidak nyaman atau sakit saat melakukannya. Misalnya, banyak prosedur yang memerlukan pengambilan sampel darah melalui jarum suntik atau bahkan prosedur biopsi, yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan rasa sakit. Selain itu, pasien sering mengalami kecemasan dan ketakutan karena metode invasif ini, yang dapat berdampak pada pengalaman pasien secara keseluruhan dan penerimaan prosedur.

Pada penelitian ini akan dibuat sebuah alat yang dimana menggunakan refraktometer sebagai pengukur kadar protein, kemudian kamera mikroskop akan mengambil hasil citra yang akan terhubung ke laptop sehingga citra yang dihasilkan dapat diolah menggunakan metode pengolahan citra dengan pengklasifikasi citra yaitu ekstraksi ciri *Grayscale* dan Red Green Blue (RGB).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dari penelitian sebelumnya, beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, sebagai berikut:

1. Kadar protein merupakan salah satu penyebab penyakit kronis pada ginjal, hipertensi, diabetes mellitus, dan berbagai gangguan sistemik seperti lupus eritematosus sistemik dan sindrom nefrotik.

2. Diagnosis dini terhadap kadar protein masih jarang diterapkan di masyarakat.
3. Alat diagnosis dini kadar protein masih bersifat invasif (menyakiti) sehingga pengguna merasa tidak nyaman.

1.3 Batasan Masalah

Mengingat luasnya objek penelitian yang akan diteliti maka perlu dibatasi permasalahannya sebagai berikut:

1. Sistem deteksi kadar protein menggunakan refraktometer.
2. Metode pengujian sampel data masih menggunakan cairan protein buatan.
3. Pemrosesan data menggunakan pengolahan citra yaitu citra *grayscale* dan RGB.
4. Pengolahan citra yang digunakan adalah *Software visual studio code* dengan bahasa *python*.

1.4 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang suatu sistem pengolahan citra pendeteksi kadar protein dalam urin ?
2. Bagaimana menguji tingkat keberhasilan alat pada pengujian pada suatu sistem perancangan alat yang sudah di buat ?
3. Seberapa akurat hasil yang didapatkan pada rancangan alat yang sudah dibuat dengan alat yang sudah ada?

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Merancang alat yang dapat mendeteksi protein dengan pengolahan citra menggunakan *Software visual studio code*.
2. Melakukan pengolahan citra untuk mendeteksi kadar protein dalam sampel urin buatan.
3. Mengetahui cara penggunaan refraktometer untuk pengukuran kadar protein pada sampel urin dan proses pengolahan citra yang dilakukan.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi pengembang atau peneliti, yaitu dapat membantu dan mempermudah dalam perancangan alat deteksi protein dalam urin yang lebih baik.
2. Memberikan sarana penelitian dan pengembangan teknologi di bidang Biomedis maupun pendidikan khususnya untuk mahasiswa Universitas Ahmad Dahlan.
3. Bagi masyarakat, yaitu dapat mempermudah dan membantu dalam pengecekan protein dalam urin dengan harga yang terjangkau dan tidak berbahaya.