

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mata merupakan organ penting manusia dalam memberikan informasi visual terhadap lingkungan yang dilihatnya. Mata juga sering disebut sebagai fotoreseptor karena mata sangat peka terhadap cahaya. Cahaya masuk ke mata melalui lensa mata dan bayangannya diterima oleh retina, namun terkadang bayangan tersebut jatuh tidak tepat pada retina yang disebabkan karena kelainan atau gangguan penglihatan (Luluk, 2008).

Berdasarkan data WHO, tercatat sebanyak 27% (1,893 milyar) mengalami masalah gangguan mata (miopia), dan 2,6 % (170 juta) mengalami kebutaan dari total populasi dunia di tahun 2010. Sedangkan di Indonesia, survei yang telah dilakukan oleh *Rapid Assessment of Avoidable Blindness (RAAB)* di 15 provinsi pada tahun 2014-2016. Penderita gangguan mata di umur 50 tahun keatas terbanyak terjadi di Jawa Timur (4,4 %) dan yang terendah terjadi di Sumatera Barat (1,2%).

Penderita gangguan refraksi bisa memakai kacamata sebagai alat bantu penglihatan. Namun sebelum itu, mata penderita harus diukur tingkat kerabunannya terlebih dahulu agar dapat menentukan dioptri kacamata. Penentuan kemampuan refraksi mata pasien biasanya diukur menggunakan alat ukur modern yaitu autorefraktometer. Data hasil pada autorefraktometer didapatkan secara otomatis tanpa melibatkan komunikasi terhadap pasien sehingga data koreksi yang diperoleh tidak berdasarkan kenyamanan pasien, yang menyebabkan pasien mengeluh tidak

nyaman ketika memakai kacamata (Febry, 2018). Harga autorefractometer juga cukup mahal. Oleh karena itu dibutuhkan suatu alat yang dapat mengukur tingkat kerabunan dengan mudah dan akurat.

Mochamad dkk (2017) merancang alat ukur rabun jauh, rabun dekat dan mata silindris berbasis mikrokontroler dengan menggunakan objek *snellen chart* dan mengukur jarak baca terjauh pasien untuk penderita rabun jauh dan rabun dekat. Sedangkan untuk penderita mata silindris memakai lensa pengabur kemudian ditentukan garis yang paling hitam pada *clock dial*, selanjutnya pasien diberikan lensa silindris dari yang terkecil ke yang terbesar sampai semua garis pada *clock Dial* terlihat jelas semuanya. Data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega2560. Hasil yang didapat tergolong bagus karena sedikitnya *error* yang terjadi, namun rancangan alat masih terkesan sama dengan cara manual yang biasa dipakai oleh sebagian besar jasa optik, yaitu dengan menyesuaikan lensa dan mengukur jarak sebenarnya dengan objek yang sama, yaitu *snellen chart*.

Sistem alat ukur dioptri kaca mata juga dirancang oleh Luluk (2008) dengan menggunakan metode dua lensa dan mikrokontroler AT89S51. Dual lensa akan “memperpendek” jarak baca karena memanfaatkan sifat bayangan yang melewati lensa. Objek digerakkan menggunakan Stepper Motor dan pasien akan menyesuaikan jarak objek sampai terlihat jelas oleh mata. Data yang berupa nilai jarak akan dihitung oleh MCU AT89S51 dan akan ditampilkan pada LCD. Hasil kesalahan rata-rata relatif yang diperoleh sebesar 8,09 %, nilai tersebut menunjukkan nilai kesalahan relatif yang tidak bagus. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, salah-satunya

karena adanya kesesatan lensa atau tingkat aberasi sehingga bayangan objek cenderung mengembang dan buram. Sampel juga mengalami kejenuhan mata atau mata lelah dalam melakukan beberapa kali pengukuran kuat lensa sehingga tingkat akomodasi penglihatan menjadi tidak stabil.

Wisudantyo dkk (2012) membuat sebuah perangkat untuk mengukur rabun jauh dan rabun dekat pada mata berbasis mikrokontroler ATmega8535. Hampir mirip dengan percobaan yang dilakukan oleh Mochamad dkk (2017), namun Wisudantyo hanya mengukur dua jenis kelainan difraksi saja, yaitu rabun dekat dan rabun jauh. Prinsip kerja alat lumayan sederhana yaitu hanya mengukur jarak baca *snellen chart* yang digerakkan menggunakan *stepper motor*. Jarak yang diambil sebagai data yaitu jarak terjauh yang mampu dibaca oleh penderita rabun jauh, dan jarak terdekat yang mampu dibaca oleh penderita rabun dekat. Jarak baca yang sudah didapatkan kemudian diolah menggunakan Mikrokontroler ATmega8535 dengan presentasi akurasi 93.69% yang menandakan hasil yang didapat masih menghasilkan *error* yang tinggi, karena pada umumnya suatu penelitian, taraf signifikansi *error* yang didapat tidak boleh diatas 5%. Dimensi alat juga lumayan besar karena sistem alat digabungkan dengan meja ukuran satu meter yang membuat sistem pengukuran tidak efisien karena keterbatasan tempat penggunaan alat.

Berdasarkan permasalahan dan hasil penelitian yang telah dijabarkan di atas, maka dilakukan penelitian tentang sistem pengukuran dioptri lensa kaca mata untuk penderita miopi dan hipermetropi dengan penerapan perspektif visual digital. Visual digital merujuk pada suatu objek atau gambar yang ditampilkan pada media digital

yaitu TFT *display*. Perubahan ukuran objek yang ditampilkan menggambarkan perspektif penglihatan dimana objek akan terlihat semakin kecil ketika dijauhkan, sehingga dengan menggunakan metode tersebut objek tidak perlu digerakkan maju atau mundur sehingga tidak memerlukan banyak ruang dan mengurangi kesesatan lensa yang akan terjadi sehingga diharapkan tidak menghasilkan *error* yang berlebihan.

Perubahan ukuran objek sebagai data input akan diolah menggunakan Mikrontroller Arduino Mega2560 untuk menentukan dioptri lensa kaca mata dan hasil keluaran kemudian ditampilkan pada layar LCD 2x16 karakter.

Alat pengukuran yang dirancang mempunyai dimensi yang tidak terlalu besar sehingga tidak membutuhkan ruang lebih, pengukuran tidak dipengaruhi oleh lingkungan luar sehingga tidak perlu memerhatikan intensitas cahaya ruangan, serta biaya pembuatan alat relatif murah.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sistem pengukuran rabun jauh dan rabun dekat dengan penerapan perspektif visual digital berbasis Arduino Mega2560. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat yang membutuhkan dan bagi peneliti selanjutnya agar dapat mengoptimalkan lagi sistem ukur rabun mata yang sudah ada sebelumnya.

1.3 Batasan Masalah

Perancangan system pengukuran rabun jauh dan rabun dekat dengan penerapan perspektif visual digital berbasis Arduino Mega2560 dibatasi pada hal-hal berikut :

1. Rabun mata yang diukur adalah rabun jauh (miopi) dan rabun dekat (hipermetropi).
2. Sistem tidak bisa menentukan jenis rabun pasien secara otomatis sehingga perlu tindakan manual oleh pasien.
3. Objek yang dipakai adalah 3,2 inch TFT *display* dengan 320x240 *pixels*.
4. Data output didapatkan dari perubahan jarak sebenarnya.
5. Data yang didapatkan diolah menggunakan Arduino Mega2560.
6. Hasil akhir pengukuran ditampilkan LCD 2x16.
7. Hanya membahas pengukuran besarnya rabun jauh dan rabun dekat saja, tidak membahas tindak lanjut setelah pengukuran.

