**BAB III**

**PEMBUATAN ALAT UKUR KEDALAMAN**

**LUBANG SUMUR BOR**

Pada bab ini dibahas tentang, Sistem Pengukuran Lubang Sumur Bor, Pembuatan Instalasi Sistem Pengukuran Kedalaman Lubang Sumur Bor, Rangkaian Kontrol Pengukuran Kedalaman Lubang Sumur Bor dan Pembuatan Program Pengukuran Kedalaman Lubang Sumur Bor.

* 1. **Sistem Pengukuran Lubang Sumur Bor**

Pengukuran kedalaman lubang sumur bor, *encoder* berfungsi sebagai sensor yang dihubungkan dengan poros *pulley* yang akan dilewati *winch cable* agar putaran antara poros *pulley* dengan *encoder* sama. Agar tidak terjadi slip antara *winch cable* dengan *pulley* maka dikiri dan dikanan *pulley* ditempatkan *pulley-pulley* kecil yang menahan *cable winch* sehingga bidang gesek antara *winch cable* dan *pulley* lebar.



**Gambar 3.1 Sistem Pengukuran Kedalaman Lubang Sumur Bor**

**3.2 Pembuatan Instalasi Sistem Pengukuran Kedalaman Lubang Sumur Bor**

Instalisasi sistem pengukuran adalah suatu perangkat *winch,* berfungsi sebagai dudukan sensor yang dihubungkan dengan *pulley* yang akan dilewati *winch cable.* Material yang digunakan yaitu Besi ST 37, penggunaan Besi ST 37 bertujuan agar mempermudah dalam proses pembentukan, pengelasan dan permesinan. Skematik *winch* dapat dilihat pada gambar 3.2.

****

**Gambar 3.2 Skematik Winch**

**3.3 Rangkaian Kontrol Pengukuran Kedalaman Lubang Sumur Bor**

Rangkaian kontrol pengukuran kedalaman lubang sumur bor merupakan gabungan beberapa komponen elektronika sehingga menghasilkan fungsi tertentu. Pembuatan rangkaian kontrol pengukuran kedalaman lubang sumur bor dilakukan dengan cara menghubungkan beberapa rangkaian komponen elektronika. Komponen elektronika dihubungkan diantaranya adalah rangkaian sensor, *mikrokontroller* dan LCD. Skema diagram blok pengukuran kedalaman lubang sumur bor dapat dilihat pada gambar 3.3.

****

**Gambar 3.3 Skema Diagram Blok Rangkaian Pengukuran Kedalaman Lubang Sumur Bor**

* + 1. **Rangkaian Rotary Encoder**

*Rotary encoder* adalah elektro mekanik yang dapat mendeteksi atau memonitor gerakan dan posisi. *Rotary encoder* biasanya menggunakan sensor optik untuk menghasilkan *serial pulsa* yang dapat dijadikan gerakan, posisi, dan arah, sehingga posisi sudut suatu poros benda berputar dapat diolah menjadi informasi berupa kode digital oleh *rotary encoder.*

Hasil sinyal dari pembacaan *encoder* harus diperkuat dengan menggunakan rangkaian tambahan dengan komponen utama *optocoupler* dan Op Amp *(Operational Amplifier)* agar sinyal *output* yang ditampilkan berupa tegangan *high* atau *low*. Skematik rangkaian penguat sinyal dapat dilihat pada gambar 3.4.



**Gambar 3.4 Rangkaian Penguat Sinyal Rotay Encoder**

* + 1. **Rangkaian Mikrokontroller ATMega 8535**

*Mikrokontroller* merupakan sebuah piranti elektronik berupa *integrated circuit* (IC) yang memiliki kemampuan manipulasi data berdasarkan intruksi program yang dibuat. *Mikrokontroller* yang digunakan pada alat ukur kedalaman lubang sumur bor adalah *mikrokontroller ATmega8535.* *Mikrokontroller* ini berfungsi untuk pengolah sinyal yang dikirim dari sensor. Rangkaian *mikrokontroller* ini telah dilengkapi dengan rangkaian LCD(Liquid Crystal Display) berfungsi menampilkan data hasil pengukuran. Skematik rangkaian *mikrokontroller ATMega3585* dapat dilihat pada gambar 3.5



**Gambar 3.5 Rangkaian Mikrokontroller ATMega8535**

* + 1. **RangkaianLiquid Crystal Display (LCD)**

Rangkaian LCD berfungsi sebagai penunjuk hasil pengukuran. Penunjuk hasil pengukuran yang ditampilkan pada LCDadalah data hasil pengukuran kedalaman lubang sumur bor berupa satuan centi meter, meter dan *pulsa.* LCD yang digunakan dalam prinsip awal pengukuran kedalaman lubang sumur bor adalah tipe LCD *dot matrik* dengan jumlah karakter 16\*2. Bentuk rangkaian LCD dapat dilihat pada gambar 3.6.



**Gambar 3.6 Rangkaian LCD 16\*2**

* 1. **Pembuatan Program Pengukuran Kedalaman Lubang Sumur Bor**

Pembuatan program pada pengukuran kedalaman lubang sumur bor ini dibuat dengan menggunakan *software CodevisionAVR.* Sebelum melakukan pembuatan program pada *mikrokontroller*, terlebih dahulu diperlukan pengaturan pada *CodeWizardAVR* diantaranya adalah *Chip, Ports, ExternalIRQ* dan LCD.

1. **Setup Chip**

*Setup Chip* dilakukan dengan cara *me-klik tab* *Chip* pada *Code Wizard AVR.* Beberapa *check box* yang harus dipilih (diaktifkan) adalah klik c*hip* → *ATMega8535* dan *clock → 16MHz.*

1. **Setup Ports**

*Setup Ports* dilakukan dengan cara *me-klik* *tab* *Ports* pada *Code WizardAVR.* Beberapa *check box* yang harus dipilih (diaktifkan) adalah *Ports D*→ pada *Bit2* dan *Bit3* yang awalnya *T* di jadikan *P (Pullup).*

1. **Setup External Interrupt IRQ**

*Setup External Interrupt IRQ* dilakukan dengan cara *me-klik* *tab External Interrupt IRQ* pada *CodeWizardAVR.* Beberapa *check box* yang harus dipilih (diaktifkan) adalah *INT0 Enabled, Mode → Falling Edge*dan *INT0 Enabled, Mode → Falling Edge.*

1. **Setup LCD**

*Setup LCD* dilakukan dengan cara *me-klik tab* *LCD* pada *CodewizardAVR*. *Check box* yang harus dipilih (diaktifkan) adalah *LCD Port → Port C.*

******

**Gambar 3.7 Kerangka Program**

Gambar 3.7 mendeskripsikan program yang akan dibuat, ketika poros *pulley* berputar maka poros pada *encoder* ikut berputar karena telah dihubungkan antara poros *encoder* dan poros *pulley,* sehingga *encoder* akan membaca setiap pergerakan *pulley,* maka rangkaian penguat *rotary encoder* akan mengkondisikan sinyal berupa tegangan *low* akibatnya terjadi perubahan kondisi pada kaki *PORTD.2* dan *PORTD.3* *mikrokontroller* dari kondisi *High* ke *Low* sehingga perintah *interupsi 0* dan *interupsi 1*akan dikerjakan. Dimana *interupsi 0* mewakili variabel pertambahan nilai pulsa dan *interupsi 1* menwakili variabel pengurangan nilai pulsa*.* Setelah pulsa diketahui maka program pada *mikrokontroller* akan mengkonversi nilai pulsa menjadi satuan centi meter dan meter, kemudian ditampilkan melalui LCD.