

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada material pipa ASTM A335 P9 dengan 3 metode penelitian, yaitu metalografi, kekerasan, dan ketebalan. Maka didapatkan kesimpulan yaitu:

1. Pada pengamatan struktur mikro didapatkan dua dari lima sampel pipa yang memiliki fasa dengan stadium F yaitu pada pipa P2 T11 dan P7 T2. Dan pipa P4 T6 sudah di stadium E . Sedangkan pada pipa P1 T12 dan P6 T13 masih dapat beroperasi, namun masih di stadium D.
2. Pada metode kekerasan didapatkan data kekerasan meningkat dari kekerasan awal material pipa dikarenakan terjadinya pengerasan persipitat. Dan dari nilai kekerasan tersebut, kelima sampel pipa masih diatas nilai kekerasan minimum untuk beroperasi.
3. Terdapat endapan karbida yang tampak pada metalografi yang mengakibatkan terjadinya pengerasan presipitat pada sampel pipa, sehingga meningkatkan nilai kekerasan dari sampel pipa.
4. Pada data Ketebalan didapatkan nilai ketebalan pada kelima sampel telah berkurang dari ketebalan awal pipa. Tetapi masih berada diatas dari nilai ketebalan minimal yang dapat beroperasi.
5. Dari kelima sampel dilakukan penelitian dengan 3 metode, didapatkan duasampel pipa yang sudah tidak layak untuk beroperasi dan diwajibkan melakukan retubing yaitu pipa P2 T11 dan P7 T2.