



JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)

JISTech, 8(1), 12-19, Januari-Juni 2023

ISSN: 2528-5718

<http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech>

KARAKTERISTIK METALURGI PADA ZAMAN ZULKARNAIN DALAM KAJIAN SAINS: BESI DAN TEMBAGA

Eva Anggraini¹, Muhib Rosyidi²

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Prof Dr. Hamka, Jakarta, Indonesia

Email : evanggraini12@gmail.com

ABSTRACT

Zulkarnain's story is found along the line of Al-Kahfi's letters. One of the most popular was when Zulkarnain was asked by the creatures living between the two mountains to stop the exit of yakjuj and makjuj the destroyer. Zulkarnain was asked to make fortifications or high walls as a barrier to the destroyer. By Iskandar Zulkarnain made a fort with pieces of hot iron doused with melted copper. The characteristics of the mixture of steel and copper when combined will produce a sturdy and strong steel iron. Some elements are combined with steel in order to improve the tensile ability of steel iron. In some studies, it is combining steel with copper. Copper alloy steel is expected to increase the attractiveness of the steel iron. This will be seen by obtaining existing data on the mixture between steel and copper. The purpose of this study is to find out the relationship between science and Zulkarnain's story and to know how the characteristics of the mixture of iron with copper in the manufacture of barrier walls. In the manufacture of barrier fortifications using casting techniques. For data collection through the study of literature. In collecting data, the author collects data and information related to the Quranic interpretation of iron and copper, characteristics of steel, characteristics of copper, foundry techniques, and quranic interpretation of the story of Zulkarnain through supporting data sourced from research journals. . The method used uses a qualitative method that contains descriptive explanations with existing data. The results of the research obtained that from several studies it is known that the alloy between copper metal and steel iron produces a strong steel attraction and has a high ultimate stress compared to without an alloy. The alloy also prevents from the effects of corrosion on iron

Keywords : Zulkarnain, Alkahfi, Steel, Copper, Foundry techniques

PENDAHULUAN

Kisah Zulkarnain sangat mansyur untuk diperdengarkan. Kisah ini terdapat pada surat AlKahfi dari ayat 92-101. Disana tertulis bahwa Iskandar Zulkarnain begitu nama lengkapnya melakukan perjalanan dari arah barat ke timur. Perjalanan ke arah barat dia menemui banyak kisah. Namun penulis fokuskan pada perjalanan Zulkarnain ke arah timur. Beliau menemui kisah baru saat perjalanan di daerah Timur. Perjalanan ke Timur dijelaskan dalam Surat Al-Kahfi ayat 92-98. (Menurut tafsir Al-Qur'an Al-Kahfi ayat 92-98), dijelaskan bahwa Zulkarnain melanjutkan perjalanannya dari timur hingga mencapai daerah antara dua gunung yang tinggi dan terjal, sehingga mempersulit perjalanan. Zulkarnain menemukan bahwa di balik dua gunung itu ada orang yang bahasanya tidak dimengerti oleh Zulkarnain dan juga tentaranya. Dengan bantuan penerjemah, kaum tersebut berbicara dan meminta pertolongan untuk membuatkan dinding penghalang sebagai pencegah yakjuj makjuj yang telah berbuat kerusakan di negeri tersebut. Saat itu mereka (kaum) berani untuk membayar, demi mewujudkan hal tersebut.

Dengan izin Allah, akhirnya Zulkarnain membantu kaum tersebut. Zulkarnain meminta mereka(kaum) mengumpulkan potongan-potongan besi dan tembaga. Campuran antara potongan tersebut menghasilkan dinding-dinding atau penghalang yang kokoh. Sangat kokohnya dinding tersebut hingga membuat Zulkarnain berkata penghalang tersebut akan hancur dengan izin Allah. Cara kerja Zulkarnain membuat penghalang tersebut yaitu potongan-potongan besi tersebut terpasang kokoh dengan ketinggiannya sama rata dengan kedua puncak gunung kemudian, dia meminta mereka menyalakan api dan meniupkan api pada besi tersebut hingga memunculkan warna merah dari api tersebut, setelah itu menuangkan tembaga yang meleleh ke atas besi-besi tersebut, mengisi celah-celah kosong diantara besi tersebut. Dari cerita tersebut bahwa campuran antara besi dan tembaga harus diteliti secara lebih lanjut. menurut (M.J Muslim,2015)Campuran antara besi dengan tembaga tersebut sudah diteliti. Baja adalah paduan logam yang terdiri dari besi sebagai unsur utama dan karbon sebagai unsur penguat. Unsur karbon berperan dalam meningkatkan kualitas baja. Beberapa elemen digabungkan dengan baja untuk meningkatkan kekuatan tarik baja.Kemudian menurut (Tety Sudiarti, 2018) menunjukkan

bahwa besi ada berbagai jenis dan masing-masing punya karakteristik. Besi juga salah satu logam terkuat dan memiliki kekurangan pula yaitu mudah terkena korosi. Karena campuran antara besi dan tembaga dapat membuat benteng yang sulit dirobohkan oleh bangsa nya Allah SWT maka peneliti ingin mengetahui lebih lanjut mengenai karakteristik campuran besi dan tembaga ditinjau dari cerita Zulkarnain.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode kualitatif. Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan pendekatan studi literatur. Dalam melakukan pengumpulan data penulis mengumpulkan data dan informasi yang berkaitan dengan tafsir alquraan mengenai besi dan tembaga, karakteristik besi baja, karakteristik tembaga, teknik pengecoran, dan tafsir alquran tentang kisah Zulkarnain melalui data-data pendukung yang bersumber dari jurnal penelitian nasional Studi literatur seperti yang dijelaskan Cooper dalam Creswell,2010) memiliki beberapa tujuan yaitu menginformasikan kepada pembaca (hasil-hasil penelitian lain yang berkaitan erat dengan penelitian yang dilakukan saat itu, menghubungkan penelitian dengan literatur-literatur yang ada, dan mengisi celah dalam penelitian-penelitian sebelumnya, studi literatur berisi ulasan, rangkuman, dan pemikiran penulis tentang beberapa sumber pustaka (artikel, buku,tafsir alquran, slide, informasi dari internet, data gambar dan grafik dan lain lain) tentang topik yang dibahas.Dari jumlah tersebut hanya sekitar 10 jurnal yang dianggap relevan. Dari jumlah artikel yang memenuhi syarat yaitu 5 jurnal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kajian Tafsir Surah Alkahfi (ayat 92-98)

Kajian tafsir dalam surat ini bercerita bahwa Zulkarnain menjelajah ke arah timur disana mendapati bahwa Zulkarnain mendapati bahwa ada kaum yang tinggal diantara dua gunung itu. Yang mana kaum tersebut memakai bahasa yang tidak mudah dipahami oleh banyak orang biasa.Kaum tersebut meminta bantuan kepada Zulkarnain untuk membuatkan dinding berupa benteng untuk menghalangi dia dari Yakjuj dan Makjuj. Di ayat ini menerangkan bahwa Yakjuj dan Makjuj adalah kaum

yang membuat kerusakan di muka bumi. Kaum yang berada dibawah diantara dua gunung itu berani membayar dan membantu Zulkarnain untuk mengabulkan permintaan mereka tersebut. Maka dengan izin Allah SWT, Zulkarnain membantu mereka untuk membuat dinding penghalang Yakjuj dan Makjuj. Zulkarnain dalam membuat benteng tersebut meminta tolong dengan tenaga manusia dan alat dan bahan yang ada untuk membantunya dalam membuat dinding tersebut. Zulkarnain meminta potongan besi yang mana tinggi dan lebarnya sama rata dengan gunung tersebut. Kemudian besi tersebut dipanaskan dan ketika merah , lalu dituangkan tembaga panas diatas besi panas tersebut. Zulkarnain menyebutkan bahwa Yakjuj dan Makjuj tidak bisa melobangi ataupun memanjat dinding tersebut. Benteng tersebut akan hancur sesuai dengan izin Allah SWT.

2. Kajian Tafsir Surah Saba Tentang Besi

Besi dalam surat Saba tersebut disebutkan dengan baju besi yang besar-besar. Maka akan semakin sulit untuk memahami bagaimana besi yang besar itu diturunkan dari langit. Kesulitan ini mendorong dibuatnya terjemah Al Qur'an dalam pemahaman yang lebih sesuai pada saat itu, yaitu 'Dan Kami ciptakan besi'. Terjemahan ini sesungguhnya terdengar ganjil, karena anzalna digunakan dua kali di dalam ayat ini, yang pertama wa anzalna ma'ahumul kitab diterjemahkan secara harfiah 'dan Kami turunkan bersama mereka kitab'. Apabila konsisten, anzala selanjutnya waanzalnal hadida bisa diterjemahkan menjadi 'dan Kami menurunkan besi', bukan 'dan Kami menciptakan besi'. Karena menciptakan, menjadikan atau membuat berasal dari kata khalaqa, ja'ala atau shona'a bukan nazala yang berarti turun. Penggunaan terjemah penurunan besi akan memberi konsekuensi hancurnya bangunan bahkan melukai manusia. Kemudian, dalam surah Saba' ayat 11, Daud diperintahkan membuat baju perang yang terbuat dari besi. "(Yaitu) buatlah baju besi yang besar-besar dan ukurlah anyamannya dan kerjakanlah amalan yang saleh. Sesungguhnya, Aku melihat apa yang kamu kerjakan." Secara tegas, ayat tersebut memberikan contoh cara membuat baju perang dari besi.

3. Sains Modern Tentang Besi

Sains modern memberikan informasi bahwa besi yang merupakan logam yang tidak dapat dihasilkan oleh bumi sendiri atau oleh planet lain. Bahkan seluruh energi matahari tidak cukup untuk membentuk satu atom besi. Menurut

(SUDIARTI, A.Delilah, & Aziz, 2018) Dalam perhitungan, untuk membentuk satu atom besi (Fe) diperlukan sekitar empat kali sebanyak sistim energi matahari seluruhnya. Besi hanya dapat dihasilkan di dalam bintang-bintang yang jauh lebih besar dari matahari, yang suhunya mencapai beberapa ratus juta derajat. Ketika jumlah besi telah melampaui batas tertentu dalam sebuah bintang, bintang tersebut tidak mampu lagi menanggungnya dan akhirnya meledak melalui peristiwa yang disebut supernova. Akibat ledakan ini meteor-meteor yang mengandung besi bertaburan di seluruh alam semesta dan bergerak melalui ruang hampa sampai ditarik gaya gravitasi benda angkasa pada masa awal terbentuknya bumi.

4. Sifat Tembaga (Cu)

Melalui (laman kajianPustaka.com) Tembaga merupakan salah satu logam yang paling penting di dunia dan diolah dalam keadaan murni, dalam bentuk campuran-campuran dan sebagai elemen tambahan untuk mengubah sifat dari logam yang lain. Tembaga adalah logam yang mempunyai sifat lunak dan liat, penghantar panas dan listrik yang baik, memiliki kesiapan untuk membentuk campurancampuran, lebih merata pada waktu pendinginan, dapat dikerjakan dalam keadaan panas maupun dingin, memiliki ketahanan terhadap efek-efek korosi dari udara melalui formasi.

5. Gaya Tarik Besi Baja dan Tembaga

Menurut (Nurul taufiq rochman,2003) Baja adalah paduan logam yang tersusun dari besi sebagai unsur utama dan karbon sebagai unsur penguat. Unsur karbon banyak berperan dalam peningkatan kualitas baja. Beberapa unsur dipadu dengan baja agar dapat memperbaiki kemampuan tarik baja. Menurut (M.J Muslim,2015) Penelitian daya Tarik baja besi paduan dilakukan sampel dengan menggunakan baja tanpa paduan (TP), baja paduan 0,5% tembaga (FeCu-5) dan baja paduan 1,0% tembaga (FeCu-10). Pengujian dilakukan berupa pengujian komposisi, pengujian kekerasan dan pengujian tarik baja. Pada pengujian tarik baja didapatkan data tegangan, regangan, modulus elastisitas dan daktilitas baja. Hasil yang didapatkan dari eksperimen ini, penambahan tembaga 1,0% meningkatkan tegangan ultimate baja sebesar 42,42% dibandingkan dengan baja cor tanpa paduan. Sedangkan memberikan penurunan tegangan ultimate pada baja paduan 0,5% tembaga sebesar 30,98%

dibandingkan baja cor tanpa paduan. Dari data uji kekerasan dapat dilihat bahwa spesimen FeCu-5, TP, FeCu-10 dan FP ini masuk dalam klasifikasi baja lunak dengan nilai kekerasan 20-65 HRA. Semuanya termasuk dalam kelas kekerasan A karena menggunakan beban 60 kg pada saat pengujian kekerasan. Dari penelitian yang telah dilakukan berdasarkan nilai-nilai yang disebutkan maka dapat diketahui tegangan ultimate berarti kekuatan baja paduan lebih tinggi, kemudian termasuk dalam kategori baja lunak yang mana besi baja dapat dibentuk sehingga dapat dibuat secara elastis dan setelah itu mengeras dan kokoh

6. Teknik Pengecoran Besi dan Tembaga

Pengecoran adalah pekerjaan menuangkan tembaga segar ke dalam cetakan yang telah dipasang besi tulang. Untuk memastikan bahwa cetakan tersebut telah terpasang sesuai rencana, maka diperlukan inspeksi pekerjaan sebelum proses pengecoran dimulai. Permasalahan dalam pengecoran adalah blow hole. (Sulardjaka, et al, 2010). Cacat blow hole yang masih masuk dalam toleransi produksi, biasanya perlu di make-up agar tidak terlihat. Serbuk tembaga dapat digunakan sebagai material make up pada besi tuang kelabu dan baja. Salah satunya ialah bidang pengolahan logam yang berupa proses produksi atau pengecoran, yang sampai saat ini banyak digunakan pada komponen-komponen produksi yang siap pakai. Sektor industri ini menangani pemanfaatan logam mulai dari pengolahan logam hingga barang jadi. Tembaga adalah unsur kimia dengan simbol Cu (dari bahasa Latin : cuprum) dan nomor atom 29. Ini adalah logam ulet serta tinggi termal dan konduktivitas listrik. Tembaga murni lembut dan lunak; permukaan baru terkena memiliki warna kemerahan-oranye. Hal ini digunakan sebagai konduktor panas dan listrik, bahan bangunan, dan konstituen dari berbagai logam paduan.

KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Hubungan antara sains dalam cerita Zulkarnain sangat erat kaitannya. Ini membuktikan bahwa kisah Zulkarnain dalam Al-quran sangat kental kaitannya dalam sains khususnya dalam pendekatan Metalurgi (campuran bebatuan).

2. Pembuatan dinding penghalang yang dibuat oleh Zulkarnain dibuat dengan Teknik pengecoran besi dan tembaga. Cara pengecoran dijelaskan didalam alquran yaitu besi yang panas dibuat dengan tinggi setinggi 2 gunung/gunung tersebut dan celah-celahnya dari besi panas tersebut diberi potongan tembaga yang meleleh. Dari hasil literatur yang ada didapatkan bahwa diadakan uji coba uji tarik baja dengan campuran tembaga. Dan didapatkan bahwa pencampuran tersebut menghasilkan uji Tarik baja lebih 1,0% tegangan ultimatnya dan uji kekerasannya menghasilkan nilai kekerasan 20-65 HRA termasuk baja lunak yang nilai kekerasannya lebih keras daripada tanpa paduan.

Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka saran peneliti sebagai berikut:

1. Melakukan penelitian lebih lanjut dengan uji coba perbandingan antara tembaga dan besi yang disesuaikan.
2. Melakukan pengamatan pembuatan konstruksi baja dengan campuran tembaga di pabrik pembuatan baja.

DAFTAR PUSTAKA

Jailani Muslim, M dkk. (2015). *STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH TEMBAGA TERHADAP KUAT TARIK BAJA*. JURNAL KARYA TEKNIK SIPIL, Volume 4, Nomor 4, Tahun 2015, Halaman 371 – 379.

Hamadi, Anwar. (2016). *Wawasan Al-Qur'an Tentang Kisah Dzulkarnain (Antara Realitas Dan Mitos)*. al-Burhan Vol. 16 No. 2, Halaman 106-160.

Wiyono, Slamet. Dkk. (2016). *KARAKTERISTIK BAJA ST 41 HASIL PROSES HOT EQUAL CHANNEL ANGULAR PRESSING (HECAP)*. JURNAL TEKNIK MESIN UNTIRTA. Volume II Nomor 1, Halaman 55-63.

Prasetyo Wibowo, Emas Agus. dkk (2017). *STUDI PENURUNAN KADAR LOGAM BESI (Fe) DAN LOGAM TEMBAGA (Cu) PADA AIR EMBUNG MENGGUNAKAN ADSORBEN NANOSILIKA*. Jurnal Ilmiah Sains Vol. 17 No. 2. Halaman 131-134.

Sardjono, H. Koos. *STUDI SIFAT MEKANIS DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA DIN 1.7223 41CrMo4 DENGAN PENGARUH PERLAKUAN PANAS*. SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin. Halaman 42-50.

Sudiarti, Tetty dkk. (2018). *BESI DALAM AL QUR'AN DAN SAINS KIMIA*

(ANALISIS TEORITIS DAN PRAKTIS MENGENAI BESI DAN UPAYA MENGATASI KOROSI PADA BESI). al-Kimiya Vol. 5 No. Halaman 7-16

Diambil dari laman <http://lipi.go.id/berita/baja-dan-baja-super-pilar-masyarakat-berbasis-industri/125#:~:text=Baja%20adalah%20paduan%20logam%20yang,kawat%20menjadi%20keras%20seperti%20pisau.>

Diambil dari tafsir Alquran melalui laman <https://tafsirweb.com/4909-surat-al-kahfi-ayat-83.html>