

## **BAB IV**

### **PEMIKIRAN-PEMIKIRAN IBNU AL HAYTHAM**

Ibnu Al Haytham merupakan ilmuwan yang gemar melakukan penyelidikan. Penyelidikannya mengenai cahaya telah memberikan ilham kepada ahli sains barat seperti Boger, Bacon, dan Kepler mencipta mikroskop serta teleskop. Ia merupakan orang pertama yang menulis dan menemukan berbagai data penting mengenai cahaya.

Beberapa buah buku mengenai cahaya yang ditulisnya telah diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris, antara lain *Light* dan *On Twilight Phenomena*. Kajiannya banyak membahas mengenai senja dan lingkaran cahaya di sekitar bulan dan matahari serta bayang-bayang dan gerhana.

Ibnu Al Haytham juga turut melakukan percobaan terhadap kaca yang dibakar, dan dari situ ditemukanlah teori lensa pembesar. Teori itu telah digunakan oleh para ilmuwan di Itali untuk menghasilkan kaca pembesar yang pertama di dunia.

Yang lebih menakjubkan ialah Ibnu Al Haytham telah menemui prinsip isi padu udara sebelum seorang ilmuwan yang bernama Trricella yang mengetahui perkara itu 500 tahun kemudian. Ibnu Al Haytham juga telah menemukan kewujudan tarikan gravitasi sebelum Issaac Newton mengetahuinya. Selain itu, teori Ibnu Al Haytham mengenai jiwa manusia sebagai satu rentetan perasaan yang bersambung-sambung secara teratur telah memberikan ilham kepada ilmuwan barat

untuk menghasilkan wayang gambar. Teori beliau telah membawa kepada penemuan film yang kemudiannya disambung-sambung dan dimainkan kepada para penonton sebagaimana yang dapat kita lihat pada masa kini.

Ibnu Al Haytham meninggal di Kairo, Mesir, sekitar tahun 1040 . Karena pengamatannya yang mendalam pada bidang optika, konsep-konsepnya menjadi dasar ilmu optika. Selain itu, dia mengantarkan optika pada kemajuan pesat masa kini. Dengan demikian, Ibnu Al Haytham mendapat julukan sebagai “Bapak Optika Modern”.<sup>32</sup>

#### **A. Pemikiran Ibnu Al Haytham dalam Bidang Sains**

Ibnu Al Haytham hidup pada masa dinasti abbasiyah, dinasti yang sempat mengalami kejayaan dalam berbagai bidang termasuk dalam bidang pendidikan. Salah satu fenomena yang mendukung teori-teori Ibnu Al Haytham adalah dinasti Abbasiyah ini, Pada masa pemerintahan Bani Abbas, pendidikan dan pengajaran mengalami kemajuan yang sangat gemilang.

Pada masa itu prioritas umat islam adalah mampu membaca dan menulis, pada masa ini pendidikan dan pengajaran diselenggarakan dirumah-rumah penduduk dan ditempat-tempat umum lainnya misalnya Muktab.

Sejarah mencatat terdapat sekitar 30.000 masjid yang sebagian besar dipergunakan sebagai lembaga pendidikan dan pengajaran tingkat dasar, kurikulum pendidikan pendidikan pada tingkat dasar terdiri dari pelajaran membaca, menulis, tata bahasa, hadist, prinsip-prinsip dasar matematika dan pelajaran syair. Sedangkan pendidikan tingkat menengah terdiri dari pelajaran

---

<sup>32</sup> Mohamed Mohaini, *Matematikawan Muslim Terkemuka* Jakarta: Salemba Teknika, 2004.

tafsir Al - Qur'an pembahasan kandungan Al - Qur'an, Sunah Nabi, Fiqih, dan Ushul Fiqh, kajian ilmu kalam (teologi), ilmu Mantiq (retorika) dan kesustraan, pada pelajaran tingkat tinggi mengadakan pengkajian dan penelitian mandiri dibidang astronomi, fisika, geografi dunia, filsafat, geometri, musik dan kedokteran.

Dinasti bani Abbasiyah yang berkuasa sekitar lima abad lebih, merupakan salah satu dinasti islam yang sangat peduli didalam upaya pengembangan ilmu pengetahuan dan peradaban islam. Bani Abbasiyah telah menyiapkan segalanya, diantara fasilitas yang diberikan adalah pembangunan pusat riset dan buku-buku terjemah. Para ilmuwan digaji sangat tinggi dan kebutuhan hidupnya dijamin oleh Negara. Bahkan khalifah Bani Abbasiyah meminta siapa saja termasuk para pejabat dan tentara untuk mencari naskah-naskah yang berisi ilmu pengetahuan dan peradaban untuk dibeli dan diterjemahkan menjadi bahasa arab. Disisi lain, pada saat itu juga dimulainya kegiatan penerjemahan. Meski kegiatan penerjemahan sudah dimulai sejak Daulah Umayyah, upaya untuk menerjemahkan dan menskrinsip berbahasa asing terutama bahasa yunani dan Persia ke dalam bahasa arab mengalami masa keemasan pada masa Daulah Abbasiyah (masa hidupnya seorang Ibnu Al Haytham). Para ilmuwan diutus ke daeah Bizantium untuk mencari naskah-naskah yunani dalam berbagai ilmu terutama filsafat dan kedokteran.

Pelopor gerakan penerjemahan pada awal pemerintahan daulah Abbasiyah adalah Khalifah Al-Mansyur yang juga membangun Ibu kota Baghdad. Pada awal penerjemahan, naskah yang diterjemahkan terutama

dalam bidang astrologi, kimia dan kedokteran. Kemudian naskah-naskah filsafat karya Aristoteles dan Plato juga diterjemahkan. Dalam masa keemasan, karya yang banyak diterjemahkan tentang ilmu-ilmu pragmatis seperti kedokteran. Naskah astronomi dan matematika juga diterjemahkan namun, karya-karya berupa puisi, drama, cerpen dan sejarah jarang diterjemakan karena bidang ini dianggap kurang bermanfa'at dan dalam hal bahasa, arab sendiri perkembangan ilmu-ilmu ini sudah sangat maju.

Gerakan terjemahan berlangsung dalam tiga fase. Fase pertama, pada masa khalifah al-Manshur hingga Harun Ar-Rasyid. Pada fase ini yang banyak diterjemahkan adalah karya-karya dalam bidang astronomi dan manthiq. Fase kedua berlangsung mulai masa khalifah al-Ma'mun hingga tahun 300 H. Buku-buku yang banyak diterjemahkan adalah dalam bidang filsafat dan kedokteran. Fase ketiga berlangsung setelah tahun 300 H, terutama setelah adanya pembuatan kertas. Bidang-bidang ilmu yang diterjemahkan semakin meluas.

Pada masa ini, ada yang namanya Baitul hikmah yaitu perpustakaan yang berfungsi sebagai pusat pengembangan ilmu pengetahuan. Pada masa harun ar-rasyid diganti nama menjadi Khizanah al-Hikmah (Khazanah kebijaksanaan) yang berfungsi sebagai perpustakaan dan pusat penelitian. Pada masa al-ma'mun ia dikembangkan dan diubah namanya menjadi Bait al-Hikmah, yang dipergunakan secara lebih maju yaitu sebagai tempat penyimpanan buku-buku kuno yang didapat dari Persia, Bizantium, dan bahkan dari Ethiopia dan India. Direktur perpustakaannya seorang nasionalis Persia, Sahl Ibn Harun. Di bawah kekuasaan Al-Ma'mun, lembaga ini sebagai

perpustakaan juga sebagai pusat kegiatan Studi dan riset astronomi dan matematika.

Pengaruh gerakan terjemahan terlihat dalam perkembangan ilmu pengetahuan umum, terutama di bidang astronomi, kedokteran, filsafat, kimia dan sejarah. Dalam lapangan astronomi terkenal nama al-Fazari sebagai astronom Islam yang pertama kali menyusun astrolobe. Al-Farghani, yang dikenal di Eropa dengan nama Al-Faragnus, menulis ringkasan ilmu astronomi yang diterjemahkan ke dalam bahasa Latin oleh Gerard Cremona dan Johannes Hispalensis. Dalam lapangan kedokteran dikenal nama Ar-Razi dan Ibnu Sina. Ar-Razi adalah tokoh pertama yang membedakan antara penyakit cacar dengan measles. Dia juga orang pertama yang menyusun buku mengenai kedokteran anak. Sesudahnya, ilmu kedokteran berada di tangan Ibn Sina. Ibnu Sina yang juga seorang filosof berhasil menemukan sistem peredaran darah pada manusia. Di antara karyanya adalah al-Qoonuun fi al-Thibb yang merupakan ensiklopedi kedokteran paling besar dalam sejarah.

Pada masa Ibnu Al Haytham juga terdapat beberapa paham dan sistem sosial yang dapat mendukung kegiatan-kegiatannya. Paham dan sistem sosial ini mendukung dan mendorong masyarakat pada masa itu untuk mengembangkan dan mengetahui ilmu pengetahuan termasuk pengetahuan dari barat. Beberapa paham dan sistem sosial yang ada pada masa itu juga merupakan salah satu peran perubahan yang diusung oleh pemimpin dimasa itu yaitu dinasti Abbassiyah. Adapun beberapa paham dan sistem sosial yang mendukung ilmu pengetahuan adalah sebagai berikut:

1. Ilmu pengetahuan dianggap sebagai sesuatu yang mulia, yang penting dan sesuatu yang harus dikembangkan.
2. Kebebasan berpikir sebagai hak asasi manusia. Yang menyebabkan kaum intelek yang kritis akan dapat mengembangkan pengetahuannya secara lebih maksimal termasuk seorang tokoh besar yang bernama Ibnu Al Haytham
3. Tampilnya kelompok mawali dalam pemerintahan serta mendapatkan tempat yang sama dalam kedudukan sosial. Dengan ini prinsip kesetaraan telah diakui dan berbeda dengan masa sebelumnya yang belum mengakui kesetaraan ini, secara otomatis Ibnu Al Haytham yang berasal dari basrah juga mendapatkan tempat yang sama dimata Negara.
4. Perkawinan silang yang melahirkan darah campuran dan terjadinya pertukaran pendapat, sehingga muncul kebudayaan baru . hal ini telah membuktikan bahwa masyarakat pada masa Ibnu Al Haytham telah meninggalkan pakem budaya lamanya yang terlalu kaku dan telah bersifat terbuka demi kemajuan ilmu pengetahuan. Selain itu danya pertukaran pendapat antar waga Negara pada masa itu menyebabkan ilmu pengetahuan berkembang pesat.

Pada saat itu, Maktab/Kuttab dan masjid juga mulai banyak dibangun. Maktab yaitu lembaga pendidikan terendah, tempat anak-anak mengenal dasar-dasar bacaan, hitungan dan tulisan; dan tempat para remaja belajar dasar-dasar ilmu agama, seperti tafsir, hadits, fiqhi dan bahasa, yang semakin banyak pada

masa itu hal ini memungkinkan seorang Ibnu Al Haytham untuk mengembangkan pengetahuannya melalui tempat-tempat tersebut.

Pada masa itu tingkat pendalaman para pelajar yang ingin memperdalam ilmunya, pergi keluar daerah menuntut ilmu kepada seorang atau beberapa orang ahli dalam bidangnya masing-masing. Pada umumnya, ilmu yang dituntut adalah ilmu-ilmu agama. Pengajarannya berlangsung di masjid-masjid atau di rumah-rumah ulama bersangkutan. Bagi anak penguasa pendidikan bisa berlangsung di istana atau di rumah penguasa tersebut dengan memanggil ulama ahli ke sana. Akibat hal ini pula-lah yang menyebabkan dorongan dan keberhasilan kepada Ibnu Al Haytham untuk melanjutkan pendidikannya ke mesir Al Azahar hingga ke spanyol.<sup>33</sup>

## **B. Teori-teori dan Hasil Temuan Ibnu Al Haytham**

Banyak sekali teori-teori ilmiah yang telah ditemukan oleh Ibnu Al Haytham, diantaranya:

### **1. Teori Hukum Pembiasan (Fenomena Atmosfera)**

Selama di Spanyol, Ibnu Al Haytham melakukan beberapa penyelidikan dan percubaan ilmiah berhubung dengan bidang optik. Penemuannya yang terkenal ialah “hukum pembiasan”, yaitu hukum fisika yang menyatakan bahawa sudut pembiasan dalam pancaran cahaya sama dengan sudut masuk. Menurut pengamatan Ibnu Al Haytham, beliau

---

<sup>33</sup> Ahmad Suryadi, *Ibnu Al Haytham*, dari <http://ahmad-scr.blogspot.com/2012/11/makalah-tentang-ibnu-al-Haytham.html>, diakses pada 09:43, 5 juni 2014.

berpendapat bahwa cahaya merah di kaki langit di waktu pagi (fajar) bermula ketika matahari berada di 19 derajat di bawah kaki langit. Sementara cahaya warna merah di kaki langit di waktu senja (Mega) akan hilang apabila matahari berada 19 derajat di bawah kaki langit selepas jatuhnya matahari. Dalam fisika modern, hukum ini dikenali dengan nama “hukum pembiasan Snell” yang dinamai sesuai dengan nama ahli fisika Belanda, Willebrord van Roijen Snell.

## 2. Teori Penglihatan (Optik)

Dengan menggunakan kaedah matematika dan modern fisika yang baik beliau dapat membuat eksperimen yang teliti, Ibnu Al Haytham telah meletakkan optik pada batu asas yang kukuh. Beliau telah menggabungkan teori dan eksperimen dalam penelitiannya. Dalam penyelidikan, beliau telah mengkaji gerakan cahaya, ciri-ciri bayang dan gambar dan banyak lagi fenomena optik yang penting. Beliau telah menolak teori Ptolemy dan Euclid yang mengatakan bahawa manusia melihat benda melalui pancaran cahaya yang keluar dari matanya. Tetapi menurut Ibnu Al Haytham, bukan mata yang memberikan cahaya tetapi benda yang dilihat itulah yang memantulkan cahaya ke mata manusia.

## 3. Cermin Kanta Cekung Dan Kanta Cembung

Ibnu Al Haytham telah menggunakan mesin lathe (larik) untuk membuat cermin kanta cekung dan kanta cembung untuk penyelidikannya. Dengan ini beliau telah mengkaji tentang cermin sfera dan cermin parabolik.

Beliau mengkaji Aberasi Sfera dan memahami bahawa dalam cermin parabola kesemua cahaya dapat tertumpu pada satu titik.

#### 4. Teori Biasan Cahaya

Teori ini agak mengagumkan, beliau telah menggunakan segi empat halatuju pada permukaan biasan beberapa abad sebelum Isaac Newton memperkenalkannya di dunia Barat. Beliau juga percaya kepada prinsip masa tersingkat bagi rentasan cahaya (Prinsip Fermat).<sup>34</sup>

#### 5. Ahli Bidang Falsafah

Ibnu Al Haytham telah disenaraikan diantara salah seorang ahli falsafah Aristo. Dikalangannya adalah sahabat beliau yaitu Ibnu Sina dan al-Biruni. Ibnu Al Haytham mendahului Kant lebih tujuh abad lamanya. Teori yang dilebalkan dari Kant sebenarnya datang dari beliau yaitu: “bahawa untuk mencapai kebenaran hendaklah dengan mengetahui pendapat-pendapat yang berunsur kepada kenyataan yang dapat digambarkan dengan akal rasional”.

#### 6. Bidang Astronomi

Beliau melanjutkan pendapat ilmuwan Yunani tentang proses pengubahan langit abstrak menjadi benda-benda padat. Dalam karya astronominya, beliau melukis gerakan planet-planet, tidak hanya dalam terma eksentrik dan episiklus, tetapi juga dalam satu model fizika. Pendapatnya banya mempengaruhi Dunia Pemikiran Barat pada zaman

---

<sup>34</sup> Jamil Ahmad, *Seratus Muslim Terkemuka*, Jakarta: Pustaka Firdaus, 183-184.

Johannes Kepler. Tiga abad kemudian karya ini ditukar dalam bentuk ikhtisar oleh astronomi muslim yaitu Nasiruddin at-Tusi.

## 7. Bidang Fisika

Dalam bidang fisika Ibnu Al Haytham telah mengkaji tentang gerakan yang membawa beliau menemui prinsip intersia dan statik. Beliau telah mengasaskan dan menjadikan optik menjadi satu sains baru. Banyak kajian beliau telah mendahului dan diikuti oleh Francis Bacon, Leonardo da Vinci, dan Johannes Kepler.

Sedangkan beberapa hasil temuannya yang mendunia, diantaranya adalah:

### 1. 200 Judul Buku

Ibnu Al Haytham merupakan ilmuwan yang produktif dan memiliki banyak karya penulisan dalam berbagai cabang ilmu. Beliau telah menulis tidak kurang daripada 200 judul buku, namun hanya sedikit yang terselamat. Di antaranya ialah: Maqalah fi Istikhraj Samt al-Qiblah (penyusunan kota), Maqalah fi hayat al-Alam (astronomi), Kitab fi al-Minasit (kamus optik), Fi al-Maraya al-Muhriqah bi al-Dawair (cermin yang membakar), Maqalah fi Daw al-Qamar (cahaya dan gerakan langit), Zawahir al-hasaq (gejala senja), Fi Kayfiyat al izlal, Fi al-Asar Allazi al-Qamar, Fi ad-Dawar, Fi al-Makan, fi al-Mulumar, Fi Misahat al-Mujassamah al- Mukafi, Fi Irtifa al-Quth, semua itu adalah tentang kajian ilmu fisika dan astronomi. Karya-karya tersebut adalah berhubung dengan ilmu fisika dan matematik, yaitu di antara

ilmu yang sangat dikuasainya, hampir keseluruhannya telah diterjemahkan ke dalam bahasa-bahasa Eropa.

## 2. Empat Risalah tentang Cahaya dan Pengukuran

Ibnu al Haytham juga pernah menulis empat buah risalah tentang ilmu cahaya dan ilmu ukur. Risalah-risalah tersebut telah diterjemahkan ke dalam bahasa Jerman dan telah tersebar dengan meluas di Eropa sejak tahun 1907M.

## 3. Al-Manadzir

Al-Manadzir adalah satu daripada karya Ibnu Al Haytham yang teragung tentang bidang kajian optik dan buku tersebut pernah menjadi rujukan kepada para ahli kaji optik selepasnya. Karya ini diterjemahkan oleh Witelo pada tahun 1270M dan kemudiannya diterbitkan oleh F. Risner pada tahun 1572M dengan nama *Thesaurus Opticae*.<sup>35</sup>

### **C. Relevansi Teori Ibnu Al Haytham dengan Sains Masa Kini**

Pemikiran Ibnu al Haytham mengenai optik telah banyak memberikan pengaruh kepada ilmuwan-ilmuwan Barat, hal ini terjadi setelah diterjemahkannya karya-karya Ibnu al Haytham kedalam bahasa Latin. Pada abad ke-13 M, sarjana Inggris, Roger Bacon (1214 M - 1294 M, menulis tentang kaca pembesar dan menjelaskan bagaimana membesarkan benda menggunakan sepotong kaca. “Untuk alasan ini, alat-alat ini sangat bermanfaat

---

<sup>35</sup> Syarach Meirizka, *Sang Jenius Optik “The True Scientist” Ibnu Al-Haytham* (email version), Scientia Experia Publisher, 2011.

untuk orang-orang tua dan orang-orang yang memiliki kelemahan pada penglihatan, alat ini disediakan untuk mereka agar bisa melihat benda yang kecil, jika itu cukup diperbesar,” jelas Roger Bacon.

Beberapa sejarawan ilmu pengetahuan menyebutkan Bacon telah mengadopsi ilmu pengetahuannya dari Ibnu Al Haytham. Bacon terpengaruh dengan kitab yang ditulis Al Haytham berjudul Kitab Al Manadzir.<sup>36</sup> David L. Shenkenberg menulis sebuah artikel yang berjudul, ‘Before Newton, there was Alhazen,’

*“A millennium ago, an Arab scientist authored more than 100 works on optics, astronomy, mathematics and religious philosophy. Although he was arguably one of the greatest scientists of all time, his name is little known to people living in Western countries today.”*

Jika dibaca semua karya Alhazen, Roger Bacon dari abad ke-14 dan Sir Isaac Newton, mungkin disadari bahwa banyak hal yang dikaitkan dengan Sir Isaac Newton ternyata adalah milik Alhazen. Paradigma dari dua peradaban, yang timbul dari politik perang salib, menghapuskan nama Alhazen atas penghargaan ini. Sekaranglah saat yang tepat untuk memulai studi tentang karya-karya tiga ilmuwan hebat ini, yang saling melengkapi untuk memiliki pemahaman yang lebih baik tentang sejarah ilmu pengetahuan.

Alhazen juga menjelaskan pembiasan dan dispersi cahaya ke dalam beberapa komponen warna, gagasan ini dicetuskan oleh Isaac Newton. "Tentu

---

<sup>36</sup> Fauziah, Rahasia Dibalik Penemuan Kacamata, dari <http://www.republika.co.id/berita/ensiklopedia-islam/khazanah/09/04/30/47404-rahasia-di-balik-penemuan-kacamata.html>, diakses pada 26 Mei 2012.

saja di bidang optik, Newton sendiri sudah hidup 700 tahun sebelumnya," kata Jim Al-Khalili, seorang profesor fisika di University of Surrey di Inggris. Peraih nobel dalam bidang fisika, Dr. Abdus Salam juga menulis:

*"Ibn Al Haytham-(Alhazen, 965-1039 M) adalah salah satu fisikawan terbaik sepanjang masa. Dia melakukan kontribusi eksperimental dari tingkat tertinggi di optik. Dia mengungkapkan bahwa seberkas cahaya, dalam melewati media, mengambil jalan yang lebih mudah dan 'lebih cepat'. Dalam hal ini ia mengadaptasi Prinsip Fermat Setidaknya oleh beberapa abad yang lalu. Dia juga menyatakan hukum inersia, yang akhirnya menjadi hukum pertama Newton tentang gerak."*

Dalam buku *Science and technology in world history*, Mc Clellan mengemukakan tentang tulisan Isaac Newton mengenai optik dalam bukunya *The Opticks* yang memiliki kesamaan teori tentang cahaya dengan Ibnu Al Haytham.

Selain itu, Ibnu Al Haytham adalah ilmuwan Muslim yang mengkaji ilmu optik dengan kualitas riset yang tinggi dan sistematis. "Ilmu optik merupakan penemuan ilmiah para sarjana Muslim yang paling orisinal dan penting dalam sejarah Islam", ungkap Howard R Turner dalam bukunya *Science in Medieval Islam*.

Sigrid Hunke mengatakan, "Orang-orang muslim Arab telah mengembangkan bahan-bahan mentah yang diperoleh dari Yunani (Greek) dengan uji coba dan penelitian ilmiah kemudian memformulasikan dalam bentuk yang baru sama sekali. Sesungguhnya Arab dalam kenyataannya sendiri

adalah pembuat Metodologi Penelitian Ilmiah yang benar dengan didasarkan pada uji coba. Sesungguhnya kaum muslimin Arab bukan hanya menyelamatkan peradaban bangsa Yunani dari kepunahan, menyusun dan mengklasifikasikannya kemudian menghadiahkan kepada Barat begiitu saja. Akan tetapi sebenarnya kaum muslimin adalah peletak berbagai macam Metodologi Uji Coba dalam bidang Ilmu Kimia, ilmu Psikologi, ilmu Hitung, Aljabar, geologi, trigonometri, dan ilmu sosial. Disamping itu, masih banyak lagi penemuan dan penciptaan individual yang tidak terhitung jumlahnya dalam berbagai cabang disiplin ilmu. Namun sayang sekali, semua itu kebanyakan telah dicuri dan dinisbatkan kepada orang lain. Bangsa Arab telah menyuguhkan hadiah yang paling mahal, yaitu Metodologi Penelitian Ilmiah yang benar, yang membuka jalan bagi bangsa Barat mengetahui rahasia alam dan menguasai apa yang telah mereka temukan sekarang ini”.

Hunke menambahkan, ”Dalam kenyataannya, sebenarnya Ruggero Bacone, Bacofo Farolam, Leonardo Da Vinci maupun Galileo bukanlah peletak dasar Metodologi Penelitian Ilmiah, akan tetapi kaum muslimin Arab telah mendahului mereka dalam bidang ini, adapun yang diteliti Ibnu Al Haytham Al-Khazin yang namanya sudah terkenal bagi orang-orang Eropa tidak lain kecuali Ilmu Pengetahuan Alam modern, dengan kelebihan di teorinya yang cermat dan risetnya yang detil”.

Sigrid Hunke menjelaskan, ”Al-Hasan bin Al Haytham adalah salah seorang ilmuwan Arab yang mengajar di dunia Barat yang paling banyak berperan dan berpengaruh. Dia seorang yang brilian dan pengaruh

keilmuannya di negara Barat luar biasa. Teori-teorinya di dua bidang disiplin ilmu, kimia dan ilmu optic (Opus Mains), telah mewarnai ilmu-ilmu pengetahuan di Eropa sampai sekarang ini. Berpijak dari dasar-dasar dalam kitab Al Manadzir karya Ibnu Al Haytham, setiap yang berkaitan dengan ilmu optik mulai berkembang, berawal dari Inggris (Ruggero Bacone) sampai di Jerman (Witelo). Adapun Leonardo da Vinci, seorang ilmuwan berkebangsaan Italia yang menemukan alat (foto rontgen) atau alat penggelap, penemu semprotan air, mesin bubut, dan manusia pertama yang dapat terbang menurut klaimnya maka secara tidak langsung dia telah dipengaruhi oleh kaum muslimin dan banyak terinspirasi oleh pemikiran-pemikiran Ibnu Al Haytham. Tatkala Kepler dari Jerman sekitar abad ke XVI meneliti hukum-hukum yang digunakan sandaran Galileo untuk melihat bintang yang tidak terlihat melalui teropong besar, maka nama besar Ibnu Al Haytham senantiasa membayangi dibelakangnya. Bahkan sampai masa kita sekarang ini, masalah fisika matematika yang sangat sulit ini namun berhasil dipecahkan oleh Ibnu Al Haytham melalui pantulan benda segi empat, menjelaskan tentang betapa cemerlang dan cermatnya Ibnu Al Haytham dalam bidang ilmu aljabar. Kita katakan bahwa permasalahan seputar letak titik fokus yang dipantulkan cermin yang terkena cahaya menyebar didaerah jarak pantulnya senantiasa disebut masalah “Haythamiyah”, dinisbatkan kepada Ibnu Al Haytham sendiri”.

Florence Kajore dalam bukunya “sejarah fisika” mengatakan, ”Sesungguhnya ulama Arab dan kaum muslimin adalah manusia pertama dan orang yang paling baik menggunakan Metode Penelitian. Metode ini patut

dianggap sebagai kebanggaan dari mereka dari berbagai kelebihan yang membanggakan. Mereka adalah manusia pertama yang menemukan manfaat dan betapa pentingnya metode ini dalam ilmu-ilmu pengetahuan alam, terutama Ibnu Al Haytham sebagai pioneernya.”

AI Sabra dan JP Hogendijk, dalam karyanya *The Enterprise of Science in Islam: New Perspectives* memuji kehebatan Kitab Al Manadzir. Keduanya menganggap Kitab Optik telah melakukan sebuah revolusi di bidang optik dan persepsi visual secara luas.

Kitab Al Manadzir juga mendapat pujian dari banyak sejarawan sains Barat lain. “Alhacen malahan sangat sukses mengembangkan teori yang menjelaskan proses penglihatan oleh sinar terang yang dilanjutkan ke mata dari setiap titik pada obyek yang ia dibuktikan melalui eksperimen”, ungkap DC Lindberg dalam karyanya bertajuk *Theories of Vision from al-Kindi to Kepler*.

GJ Toomer dalam *Review: Ibn al-Haythams Weg zur Physik* by Matthias Schramm, mengungkapkan, perpaduan optik geometrik dengan bentuk falsafah fisika yang dikupas dalam Kitab Al Manadzir telah membentuk dasar optik modern.

Dr Mahmoud Al Deek dalam karyanya *Ibn Al Haytham: Master of Optics, Mathematics, Physics and Medicine*, menuturkan bahwa Ibnu Al Haytham dalam Buku Optik-nya telah membuktikan perjalanan sinar terang di garis lurus. Selain itu, di buku itu juga diungkapkan mengenai sejumlah percobaan dengan lensa, cermin, pembiasan, dan refleksi.

“Ia (Al Haytham) adalah orang pertama yang mengurangi refleksi dan pembelokan sinar cahaya ke komponen vertikal dan horisontal yang mendasar dalam pengembangan optik geometri,” cetus Albrecht Heffer dalam karyanya Kepler’s Near Discovery of the Sine Law: A Qualitative Computational Model.

Al Haytham juga menemukan teori yang mirip dengan hukum sinus Snell, tutur AI Sabra dalam karyanya Theories of Light from Descartes to Newton. “Namun tidak mengukur dan berasal dari hukum matematis,” katanya.

Menurut KB Wolf dalam karyanya “Geometry and dynamics in refracting systems, pemikiran Ibnu Al Haytham dalam Buku Optik tak seperti ilmuwan kontemporer (ilmuwan sebelumnya). J Wade dan Finger, menegaskan, Ibnu Al Haytham sangat dihargai dan dihormati berkat penemuan kamera obscura dan kamera pinhole. Ilmuwan hebat ini juga menulis pembiasan cahaya, terutama pada pembiasan atmospheric, penyebab pagi dan senja sore.<sup>37</sup>

Pemikiran-pemikiran penting yang diungkap oleh Ibnu Al Haytham, antara lain tentang proses penglihatan, bagian-bagian mata, catoptrics dan dioptrics, pembiasan cahaya, cermin, dan lensa. Salah satu konsep dasar optika yang berhasil diungkap oleh Ibnu Al Haytham adalah tentang proses penglihatan. Penjelasan ilmiah tentang proses penglihatan yang dikemukakan Ibnu Al Haytham adalah bahwa suatu objek bisa tampak atau terlihat oleh mata

---

<sup>37</sup> Fauziah, *Ibnu Al-Haitsam: Sejarah Penemuan Optik Dan Pengaruhnya Terhadap Sains Barat Modern*, dari [http://sejarah.kompasiana.com/2012/12/29/ibnu-al-haitsam-sejarah-penemuan-optik-dan-pengaruhnya-terhadap-sains-barat-modern-.html#\\_ftn19](http://sejarah.kompasiana.com/2012/12/29/ibnu-al-haitsam-sejarah-penemuan-optik-dan-pengaruhnya-terhadap-sains-barat-modern-.html#_ftn19), diakses pada 14 Juni 2014.

karena adanya sinar-sinar yang dipancarkan dari objek tersebut ke mata. Sinar-sinar tersebut difokuskan atau dibiaskan pada retina, kemudian disalurkan ke otak melalui saraf optik, sehingga terbentuklah gambaran objek yang dilihat tersebut.

Kesimpulan yang dikemukakan oleh Ibnu Al Haytham ini bertentangan dengan teori yang dikemukakan oleh Ptolemy (Ptolomeus) dan Euclid. Menurut mereka, objek-objek bisa tampak, karena ada sinar-sinar yang keluar dari mata menuju objek-objek tersebut.

Dalam optika yang berhubungan dengan mata, Ibnu Al Haytham adalah orang pertama yang memberi gambaran secara akurat tentang bagian-bagian mata. Istilah-istilah pada bagian-bagian mata yang diperkenalkan Ibnu Al Haytham, antara lain retina, konjungtiva, iris, lensa, kornea, humour viteous, dan humour aqueous, dan menjelaskan peranan masing-masing terhadap penglihatan manusia. Hasil penelitian Al Haytham itu lalu dikembangkan Ibnu Firnas, di Spanyol dengan membuat kaca mata.

Istilah-istilah pada bagian-bagian mata yang dikemukakan oleh Ibnu Al Haytham ini, kemudian diadopsi oleh para ilmuwan Barat dan sampai sekarang istilah-istilah tersebut masih dipergunakan.

Penelitian Ibnu Al Haytham dalam catoptrics (bahasan tentang optika permukaan pemantul) dikhususkan menyelidiki cermin sferis, paraboloida serta aberasi sferis. Dalam dioptrics (bahasan tentang optika elemen pembias), Ibnu Al Haytham memberi hasil pengamatan yang penting tentang perbandingan antara sudut sinar datang dan sudut sinar bias tidaklah tetap, serta

pengamatannya terhadap daya pembesaran lensa. Tulisan Ibnu Al Haytham tentang pembesaran lensa kemudian digunakan sebagai rujukan untuk mengoreksi gangguan pada mata.

Ibnu Al Haytham melakukan suatu pengamatan yang saksama terhadap lintasan cahaya yang melalui berbagai medium dan menemukan hukum-hukum pembiasan cahaya. Ibnu Al Haytham menjadi orang pertama mengungkapkan suatu hukum yang berhubungan dengan sifat-sifat cahaya yang sekarang ini dikenal dengan Hukum Snellius (600 tahun sebelum Snell menemukan hukumnya itu). Ibnu Al Haytham jugalah yang pertama melakukan percobaan penguraian (dispersi) cahaya menjadi warna-warna tertentu.

Lebih lanjut mengenai penemuan Ibnu Al Haytham tentang optic yang telah dikembangkan oleh para ilmuwan pada generasi dimasa kini menjadi benda yang sangat populer dan penting bagi pencatatan sejarah, yakni kamera. Kata kamera yang digunakan saat ini berasal dari bahasa Arab, yakni qamara. Jauh sebelum masyarakat Barat menemukan kamera, prinsip-prinsip dasar pembuatan kamera telah dicetuskan seorang sarjana Arab, sekitar 1.000 tahun silam. Peletak prinsip kerja kamera itu adalah seorang saintis legendaris Arab bernama Ibnu Al Haytham. Pada akhir abad ke-10 M, Al Haytham berhasil menemukan sebuah kamera obscura.

Penemuan yang sangat inspiratif itu berhasil dilakukan al-Haithan bersama Kamaluddin al-Farisi. Keduanya berhasil meneliti dan merekam fenomena kamera obscura. Penemuan itu berawal ketika keduanya mempelajari gerhana matahari. Untuk mempelajari fenomena gerhana, Al

Haytham membuat lubang kecil pada dinding yang memungkinkan citra matahari semi nyata, diproyeksikan melalui permukaan datar.<sup>38</sup>

Kajian ilmu optik berupa kamera obscura itulah yang mendasari kinerja kamera yang saat ini digunakan umat manusia. Oleh kamus Webster, fenomena ini secara harfiah diartikan sebagai "ruang gelap". Biasanya bentuknya berupa kertas kardus dengan lubang kecil untuk masuknya cahaya.

Karya-karya yang berhubungan dengan optika, yang ditulis oleh Ibnu Al Haytham, telah mengantarkan pada suatu era baru dalam penelitian optika, baik teori maupun terapan. Salah satu karya besar Ibnu Al Haytham adalah Kitab Al-Manazir (al-Manadhir = buku optik) yang diterjemahkan ke dalam bahasa Latin menjadi *Opticae Theasurus*. Buku tersebut banyak diterjemahkan ke dalam bahasa Latin dan bahasa-bahasa lain karena terkandung banyak teori dan pengetahuan ilmiah tentang indra penglihatan. Buku tersebut telah membawa kemajuan yang besar dalam metode eksperimen dan memberi pengaruh yang sangat besar bagi para ilmuwan Barat, seperti Roger Bacon dan Johannes Kepler. Untuk membuktikan teori-teori dalam bukunya itu, sang fisikawan Muslim legendaris itu lalu menyusun Al-Bayt Al-Muzlim atau lebih dikenal dengan sebutan kamera obscura, atau kamar gelap.

Bradley Steffens dalam karyanya berjudul *Ibnu al-Haytham: First Scientist* mengungkapkan bahwa Kitab al-Manazir merupakan buku pertama yang menjelaskan prinsip kerja kamera obscura. "Dia merupakan ilmuwan

---

<sup>38</sup> Zulfan Afdhila, *Biografi Ibu Haytham Bapak Optik Pencipta Kamera*, dalam [file:///C:/Users/Ultimate/Downloads/\(95\)Biografi Ibnu Haitam Bapak Pencipta Kamera\\_Maktabah Akhi Zulfan Afdhila.htm](file:///C:/Users/Ultimate/Downloads/(95)Biografi%20Ibnu%20Haitam%20Bapak%20Pencipta%20Kamera_Maktabah%20Akhi%20Zulfan%20Afdhila.htm), diakses pada Selasa, 01 Juli 2014.

pertama yang berhasil memproyeksikan seluruh gambar dari luar rumah ke dalam gambar dengan kamera obscura,” papar Bradley.

Istilah kamera obscura yang ditemukan Al Haytham pun diperkenalkan di Barat sekitar abad ke-16 M. Lima abad setelah penemuan kamera obscura, Cardano Geronimo (1501 -1576), yang terpengaruh pemikiran Al Haytham mulai mengganti lobang bidik lensa dengan lensa (camera).

Setelah itu, penggunaan lensa pada kamera onscura juga dilakukan Giovanni Batista della Porta (1535–1615 M). Ada pula yang menyebutkan bahwa istilah kamera obscura yang ditemukan Al Haytham pertama kali diperkenalkan di Barat oleh Joseph Kepler (1571 – 1630 M). Kepler meningkatkan fungsi kamera itu dengan menggunakan lensa negatif di belakang lensa positif, sehingga dapat memperbesar proyeksi gambar (prinsip digunakan dalam dunia lensa foto jarak jauh modern).

Setelah itu, Robert Boyle (1627-1691 M), mulai menyusun kamera yang berbentuk kecil, tanpa kabel, jenisnya kotak kamera obscura pada 1665 M. Setelah 900 tahun dari penemuan Al Haytham pelat-pelat foto pertama kali digunakan secara permanen untuk menangkap gambar yang dihasilkan oleh kamera obscura. Foto permanen pertama diambil oleh Joseph Nicephore Niepce di Prancis pada 1827.

Tahun 1855, Roger Fenton menggunakan plat kaca negatif untuk mengambil gambar dari tentara Inggris selama Perang Crimean. Dia mengembangkan plat-plat dalam perjalanan kamar gelapnya yang dikonversi gerbong. Tahun 1888, George Eastman mengembangkan prinsip kerja kamera

obscura ciptaan al-Hitham dengan baik sekali. Eastman menciptakan kamera kodak. Sejak itulah, kamera terus berubah mengikuti perkembangan teknologi.

Sebuah versi kamera obscura digunakan dalam Perang Dunia I untuk melihat pesawat terbang dan pengukuran kinerja. Pada Perang Dunia II kamera obscura juga digunakan untuk memeriksa keakuratan navigasi perangkat radio. Begitulah penciptaan kamera obscura yang dicapai Al Haytham mampu mengubah peradaban dunia.

Peradaban dunia modern tentu sangat berutang budi kepada ahli fisika Muslim yang lahir di Kota Basrah, Irak. Al Haytham selama hidupnya telah menulis lebih dari 200 karya ilmiah. Semua didedikasikannya untuk kemajuan peradaban manusia. Karena pengamatannya yang mendalam pada bidang optika, konsep-konsepnya menjadi dasar ilmu optika. Selain itu, dia mengantarkan optika pada kemajuan pesat masa kini. Dengan demikian, Ibnu Al Haytham mendapat julukan sebagai "Bapak Optika Modern".

Ibnu Al Haytham merupakan ilmuwan yang gemar melakukan penyelidikan. Penyelidikannya mengenai cahaya telah memberikan ilham kepada ahli sains barat seperti Boger, Bacon, dan Kepler mencipta mikroskop serta teleskop. Beliau merupakan orang pertama yang menulis dan menemui pelbagai data penting mengenai cahaya.

Beberapa buah buku mengenai cahaya yang ditulisnya telah diterjemahkan ke dalam bahasa Inggeris, diantaranya ialah *Light* dan *On Twilight Phenomena*. Kajiannya banyak membahaskan mengenai senja dan

lingkaran cahaya di sekitar bulan dan matahari serta bayang bayang dan gerhana.

Menurut Ibnu Al Haytham, cahaya fajar bermula apabila mata-hari berada di garis 19 derajat di ufuk timur. Warna merah pada senja akan hilang apabila mata-hari berada di garis 19 derajat ufuk barat. Dalam kajiannya, beliau juga menjelaskan tentang bias cahaya dan pembalikan cahaya.

Ibnu Al Haytham juga turut melakukan percobaan terhadap kaca yang dibakar dan dari situ terlahirlah teori lensa pembesar. Teori itu telah digunakan oleh para saintis di Itali untuk menghasilkan kaca pembesar yang pertama di dunia. Yang lebih menakjubkan ialah bahwa Ibnu Al Haytham lah yang telah menemukan prinsip tentang volume udara, sebelum seorang saintis yang bernama Tricella mengetahui perkara itu 500 tahun kemudian. Ibnu Al Haytham juga telah mengetahui adanya tarikan gravitasi sebelum Issaac Newton mengetahuinya.

Selain itu, teori Ibnu Al Haytham mengenai jiwa manusia sebagai satu rentetan perasaan yang bersambung-sambung secara teratur, telah memberikan ilham kepada saintis barat untuk menghasilkan wayang gambar. Teori beliau telah membawa kepada penemuan film yang kemudian disambung-sambung sebagaimana yang dapat kita tonton pada masa kini.<sup>39</sup>

---

<sup>39</sup> Budi Prasetyo, *Ibnu Haytham*, dari <http://smart-pustaka.blogspot.com/2011/04/ibnu-Haytham.html>, diakses pada 16 Juni 2014.