

UICL 2302

PEMIKIRAN SAINS & TEKNOLOGI





(BAB 1): MANUSIA & PEMIKIRAN



(BAB 2): PERKEMBANGAN ILMU ZAMAN PERTENGAHAN



(BAB 3): EKOSISTEM KEILMUAN ISLAM



(BAB 4): AGAMA, PEMIKIRAN SAINS DAN TEKNOLOGI



(BAB 5): PEMIKIRAN SAINS & TEKNOLOGI MERENTAS SEMPADAN



(BAB 6): PEMIKIRAN SAINTIFIK SAINTIS MUSLIM



(BAB 7): PERUBAHAN PARADIGMA PEMIKIRAN SAINTIS BARAT



(BAB 8): PEMODENAN SAINS & TEKNOLOGI



(BAB 9): REVOLUSI INDUSTRI & KESANNYA TERHADAP KEMANUSIAAN



(BAB 10): ETIKA & NILAI DALAM PEMIKIRAN SAINS & TEKNOLOGI



(BAB 11): MENGINSANKAN SAINS & TEKNOLOGI

BAB 3

EKOSISTEM KEILMUAN ISLAM



OBJEKTIF BAB 3

Di akhir bab ini, pelajar dapat:

1. Menjelaskan konsep ekosistem pengetahuan.
2. Mengenalpasti faktor kemajuan sains dan teknologi dalam tamadun Islam.
3. Menghuraikan zaman keemasan sains dan teknologi Islam

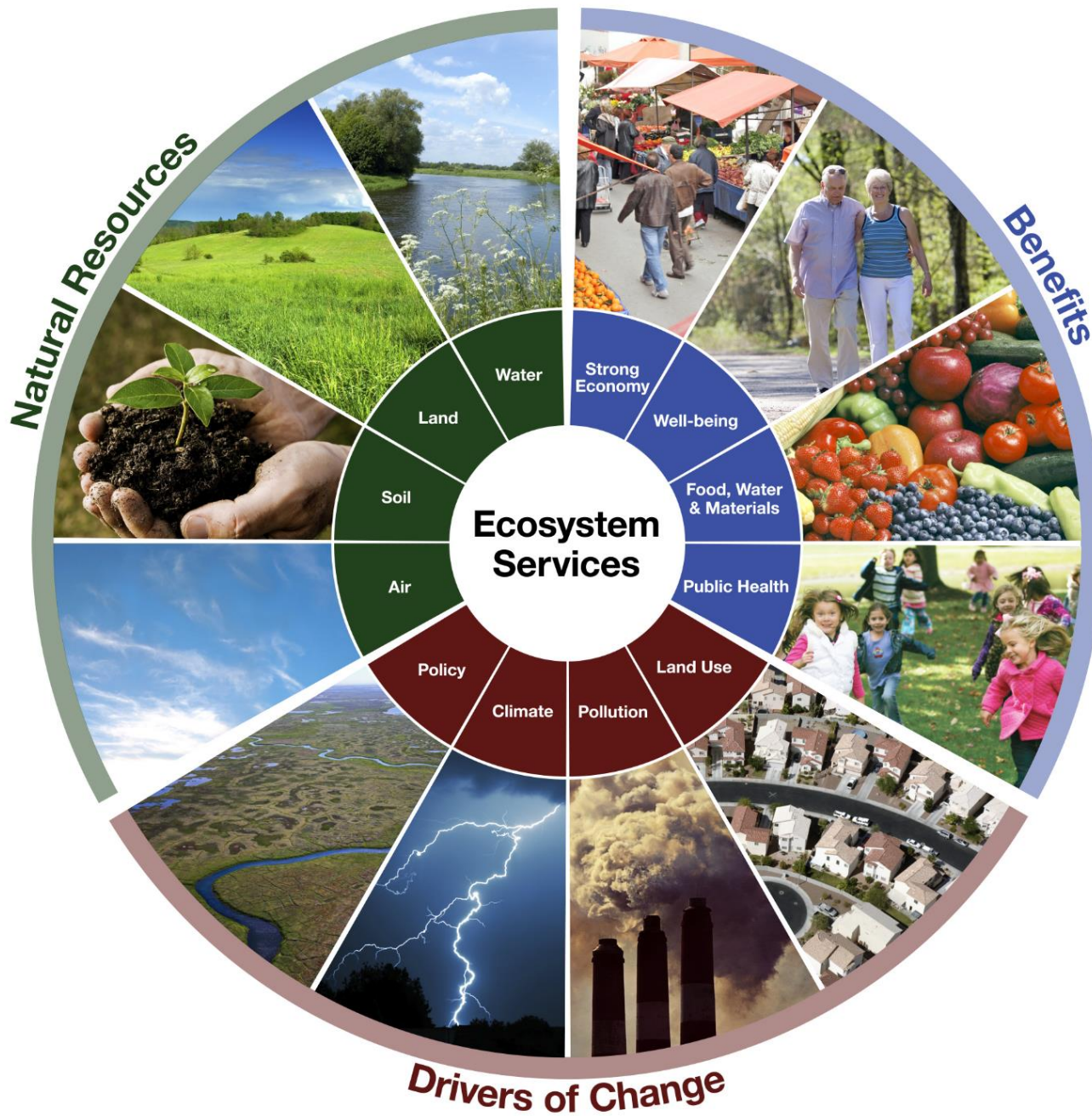
KONSEP EKOSISTEM

5

- ▶ Dari segi bahasa, ekosistem bermaksud **hubungan antara entiti-entiti yang terdapat dalam sebuah persekitaran lalu membentuk sebuah sistem atau aturan khusus.**

KONSEP EKOSISTEM

- ▶ Dari segi istilah sains, ekosistem sains **(scientific ecosystem)** bermaksud **kajian hubungan antara organisma hidup, ciri-ciri fizikal, proses bio-kimia, fenomena semula jadi, dan aktiviti manusia dalam komuniti ekologi.**
- ▶ Hal ini demikian kerana dalam mana-mana kawasan tertentu, hidupan dan bukan hidupan saling berinteraksi antara satu sama lain lalu membentuk satu ekosistem.



IDEA EKOSISTEM PENGETAHUAN

- ▶ Idea ekosistem pengetahuan adalah pendekatan kepada pengurusan pengetahuan yang menuntut untuk memupuk evolusi dinamik hasil interaksi pengetahuan antara entity.
- ▶ Tujuan: untuk meningkatkan pengambilan keputusan dan inovasi melalui rangkaian kerjasama evolusi yang lebih baik.



Dalam mana-mana kawasan, hidupan dan bukan hidupan berinteraksi antara satu sama lain lalu membentuk satu ekosistem. Semua elemen dalam ekosistem adalah saling berkaitan. Semua ekosistem mesti mengekalkan keseimbangannya untuk berkembang maju.

TERAS EKOSISTEM KEILMUAN

10

- ▶ Untuk memahami ekologi pengetahuan sebagai operasi yang produktif, adalah berguna untuk memberi tumpuan kepada ekosistem pengetahuan yang terletak pada terasnya.
- ▶ Seperti ekosistem semulajadi, **ekosistem pengetahuan ini mempunyai input, output dan output beroperasi dalam hubungan pertukaran terbuka dengan persekitaran mereka.**

4 Unsur Utama Bagi Sistem Pengetahuan Rangkaian

1. Teknologi Teras

- ▶ Ekosistem pengetahuan beroperasi pada dua jenis teras teknologi.
- ▶ **Pertama**, berurusan dengan kandungan atau pengetahuan substantif industri.
- ▶ **Kedua**, melibatkan perkakasan, perisian komputer dan telekomunikasi, yang berfungsi sebagai "teknologi prosedur" operasi. Teknologi-teknologi ini menyediakan keupayaan pengurusan pengetahuan yang jauh melebihi kapasiti manusia.
- ▶ Penyelidikan, pengkodifikasian, dokumentasi, penerbitan dan perkongsian elektronik mencipta pengetahuan substantif. Komunikasi antara komputer dan manusia membolehkan ekosistem pengetahuan menjadi interaktif dan responsif dalam komuniti yang lebih luas dan dalam subsistemnya.

2. Keterpaduan Kritisal

- ▶ Pengetahuan organisasi berada dalam rangkaian individu, sistem dan prosedur kompleks di dalam dan luar organisasi.
- ▶ Rangkaian ini ditubuhkan dalam bentuk hubungan sosial dan teknologi. Hubungan itu mencerminkan kepentingan dan sejarah bersama.
- ▶ Unsur-unsur rangkaian bergantung kepada satu sama lain untuk sumber dan survival bersama.
- ▶ Mengakses dan menggunakan rangkaian pengetahuan ini melibatkan pemahaman dan mengekalkan integriti hubungan asas.

3. Enjin dan Ejen Pengetahuan

- Ini merujuk kepada **sistem mewujudkan pengetahuan** termasuk proses penyelidikan dan pembangunan, pakar, pengurus operasi/pentadbir, sistem perisian, sumber pengetahuan arkib dan pangkalan data.

4. Tindakan Performatif

- ▶ **Pengetahuan organisasi diubah menjadi nilai ekonomi melalui proses yang melibatkan tindakan.**
- ▶ 1. Tindakan kognitif seperti pembelajaran atau keputusan.
- ▶ 2. Tindakan fizikal seperti menyediakan hidangan atau menulis cek.
- ▶ 3. Tindakan sosial seperti menganjurkan atau menghiburkan.
- ▶ Tugas organisasi selalunya memerlukan semua ini dan jenis tindakan lain yang berlaku dalam cara yang dihubungkan untuk nilai yang akan dibuat.

FAKTOR KEMAJUAN SAINS & TEKNOLOGI DALAM TAMADUN ISLAM

15

- 1) Agama dan kesepaduan ilmu
- 2) Peranan pemerintah – minat, galakan, hadiah
- 3) Kestabilan politik
- 4) Baitul Hikmah
- 5) Perdagangan antarabangsa
- 6) Peranan Bahasa Arab
- 7) Aktiviti terjemahan
- 8) Peranan tokoh ilmuwan bukan Arab – Parsi, Asia Tengah, Non-Muslim.
- 9) Penubuhan sekolah & universiti

1) Agama & Kesepaduan Ilmu

16

- ▶ Agama Islam adalah **pendorong utama** kepada kemajuan dalam pelbagai ilmu pengetahuan.
- ▶ **Sesuai dengan pengajaran dalam agama** yang sentiasa mengajar pengikutnya hidup bermasyarakat dan tinggal menetap, telah membantu mempercepatkan kemajuan dalam segala bidang ilmu.
- ▶ **Sifat terbuka** agama Islam telah berjaya memberi peluang kepada penganut Islam yang berasal dari pelbagai keturunan mempelajari dan mengamalkan segala ilmu pengetahuan yang mereka warisi.

- ▶ Mana-mana ilmu yang tidak bertentangan dengan agama terus diamalkan dan berkembang dengan lebih luas manakala ilmu yang bertentangan dengan agama terutamanya aspek kepercayaan telah diubah.
- ▶ Islam juga mengajar penganutnya supaya menjadikan tauhid sebagai asas kepada segala ilmu. Maksudnya segala ilmu yang berkembang dalam masyarakat mestilah mempunyai hubungan yang rapat dengan agama.

- ▶ Terdapat dua kategori ilmu dalam tradisi Islam, iaitu ilmu fardu ain (individu) dan fardu kifayah (komuniti).
- ▶ Konsep pembahagian ilmu kepada agama dan sekular yang wujud di Barat pada masa ini berlaku kerana asas agama Kristian yang difahami oleh mereka adalah sempit dan tidak dapat menjawab pelbagai persoalan sains yang berkembang dalam masyarakat.
- ▶ Perkembangan pelbagai ilmu pengetahuan telah menjadi pemangkin kepada kemajuan tamadun Islam pada zaman dahulu.

2) Peranan pemerintah sebagai pemangkin perkembangan ilmu

- ▶ Pemerintah memainkan peranan yang sangat penting dalam memajukan sains dan teknologi dalam tamadun Islam.
- ▶ Mereka sangat meminati ilmu seperti yang ditunjukkan oleh al-Walid b. Abdul Malik pada zaman Bani Umayyah, Umar Abdullah al-Ma'mun pada zaman Abbasiyah dan Abdul Rahman al-Nasir II pada zaman Bani Umayyah di Andalus.

- ▶ Istana khalifah pada masa itu menjadi tumpuan ilmuwan Islam dan non-muslim untuk membincangkan segala penemuan baharu.
- ▶ Mereka juga diberikan pelbagai insentif untuk memajukan lagi bidang ilmu yang ada. Pendeknya para ilmuwan tidak perlu melakukan kerja sampingan hasil daripada dorongan ini dan ia sangat membantu mereka meneruskan usaha sehingga berjaya.

- ▶ Budaya menaungi aktivitas keilmuan di kalangan pemerintah dan golongan elit khususnya terhadap para penulis dan buku-buku mereka.
- ▶ Kesannya: kewujudan perpustakaan-perpustakaan yang besar yang sebahagiannya terbuka kepada awam dan dilengkapi dengan ruang bacaan dan keperluan untuk kerja-kerja penyalinan manuskrip.

- ▶ Contohnya, di Dimashq, para khalifah Umayyah membangunkan perpustakaan Arab yang pertama yang mengumpul buku-buku Yunani dan Kristian mengenai alkemi, perubatan, dan ilmu-ilmu lain.
- ▶ Para sultan Fatimiyyah di Mesir juga merupakan pengumpul buku dan pendokong pusat pengajian untuk menyebarkan kepercayaan Syiah.
- ▶ Pada akhir abad ke-10, pemerintah kerajaan Fatimiyyah yang kedua, Al-Aziz telah membangunkan 40 ruangan yang dipenuhi dengan buku, khususnya buku sains kuno yang dianggarkan berjumlah sekitar 18,000 naskhah.

- ▶ Ketika Madrasah atau Sekolah al-Mustansiriyyah yang dibangun di Baghdad pada tahun 1234 Masihi, koleksi awalnya dikatakan berjumlah 80,000 buah buku sumbangan daripada perpustakaan pribadi khalifah. Bahkan, koleksi pribadi juga sangat banyak dan dianggarkan mencapai jumlah 10,000 naskhah.
- ▶ Setelah pemilik koleksi pribadi meninggal dunia maka semua koleksinya diberikan kepada masjid, tempat ibadah, atau madrasah agar ia boleh diselenggara dengan baik dan dibaca oleh golongan terpelajar.

3) Kestabilan Politik

24

- ▶ Kemajuan tamadun Islam banyak bergantung kepada pemerintahan yang stabil dan juga pemerintahan yang meminati ilmu.
- ▶ Ketika umat Islam maju dalam bidang sains dan teknologi, mereka mempunyai pemerintah dan tentera yang kuat. Apabila wujudnya kestabilan politik, maka ilmu pengetahuan dapat berkembang kerana **penduduk merasa selamat untuk keluar masuk ke negara Islam.**
- ▶ Ramai pelajar dari luar negara yang terdiri daripada non-muslim datang ke pusat pengajian Islam kerana jaminan keselamatan yang ada dalam negara Islam. Mereka juga bebas belajar semua ilmu yang ada pada masa itu.

4) Peranan Bayt al-Hikmah

- Menurut Shalabi (1945: 114), perpustakaan memainkan peranan yang penting sebagai tempat untuk membaca, berbincang, menyelidik, dan belajar secara halaqah (dalam lingkungan atau bulatan).
- Pada zaman tamadun Islam, terdapat tiga jenis perpustakaan:
- **perpustakaan umum** yang boleh dikunjungi dan digunakan oleh sesiapa sahaja. Contoh perpustakaan umum yang terkenal ialah Bayt al-Hikmah di Baghdad dan Dār al-'Ilm di Kaherah.
- **perpustakaan semi-umum**
- **perpustakaan peribadi atau khusus.**

- ▶ **Perpustakaan semi-umum** seperti perpustakaan para pemerintah kerajaan Fātimiyyah dan perpustakaan amir Nūh bin Nasr al-Sāmāni, didirikan oleh mereka untuk mendekatkan diri kepada ilmu pengetahuan atau memperlihatkan bahawa mereka adalah ahli ilmu atau pencinta pengetahuan. Hanya sarjana ternama dibolehkan mengunjungi perpustakaan jenis ini.

- ▶ Contoh, Ibn Sinā tokoh perubatan yang terkenal dan dihormati telah diberi keizinan daripada pemerintah kerajaan Sāmāniyyah, iaitu Nūh bin Nasr al-Sāmāni untuk membaca dan mengulangkaji buku perubatan di perpustakaan diraja yang terletak di Bukhara.
- ▶ Perpustakaan peribadi pula, contohnya perpustakaan Hunayn bin Ishāq, perpustakaan al-Mubashshir bin Fātik dan perpustakaan Ifrā'im bin al-Zaffān, didirikan oleh para sarjana dan sasterawan khusus untuk kepentingan mereka.
- ▶ Jumlah perpustakaan jenis ini amat banyak kerana begitu jarang seorang sarjana atau sasterawan yang tidak mempunyai perpustakaan sendiri sebagai sumber maklumat dan tempat membuat rujukan dalam kajian yang mereka lakukan.

BAYTUL HIKMAH

- ▶ Bermaksud 'Rumah Kebijaksanaan'. Ia adalah nama kepada sebuah perpustakaan umum yang didirikan oleh khalifah Harun al-Rashid.
- ▶ Dipercayai sebagai perpustakaan pertama yang paling lengkap, cekap pengurusannya, dan paling sistematik.
- ▶ Tujuan Baitul Hikmah didirikan ialah untuk menggerakkan usaha **pengumpulan, penterjemahan, dan penyusunan** manuskrip lama dan juga hasil karya baru sarjana Islam dan bukan Islam.
- ▶ Urusan Baitul Hikmah diletakkan di bawah naungan khalifah sendiri kerana kecintaannya terhadap ilmu pengetahuan dan perbelanjaan ditanggung sepenuhnya oleh kerajaan.
- ▶ Baitul Hikmah mencapai puncak kemajuan pada zaman Khalifah al-Makmun yang secara langsung melibatkan diri dalam aktiviti keilmuan Baitul Hikmah.



- ▶ Perpustakaan ini mula dibina pada zaman pemerintahan **khalifah Hārūn al-Rashid** (memerintah 170-193 H/786-809 M) sebagai sebuah perpustakaan yang dikenali dengan nama *Khizanat al-Hikmah*.
- ▶ Pada zaman pemerintahan khalifah al-Ma'mūn (memerintah 198-218 H/813-833 M), perpustakaan tersebut diperbesarkan dan berfungsi sebagai sebuah institusi pengajian sains yang mencontohi ciri **Akademi Jundishapūr**.



BAYTUL HIKMAH



- 1) Pengumpulan dan penyusunan manuskrip
- 2) Mentashih terjemahan daripada tamadun silam
- 3) Kegiatan penterjemahan
- 4) Penyalinan buku

- ▶ Aktiviti utama Bayt al-Hikmah ialah menterjemahkan buku falsafah, sains, matematik, perubatan, dan astronomi yang ditulis dalam bahasa asing termasuk bahasa Greek, Parsi, Sanskrit, dan Siryani ke dalam bahasa Arab.
- ▶ Antara pencapaian awal Bayt al-Hikmah ialah penterjemahan karya Aristotle mengenai kegunaan dialektika, yang dipilih khusus untuk membentengi para teologis kerajaan Abbasiyyah menentang pendokong bidaah dan penganut agama lain yang mencabar kewibawaan ajaran Islam.

- ▶ Bayt al-Hikmah mempunyai sebuah perpustakaan yang besar. Khalifah Hārūn al-Rashid telah mengumpulkan di dalamnya kitab berkenaan ilmu syariah, kedokteran dan falak (astronomi) yang diterjemahkan daripada bahasa asing ke bahasa Arab.
- ▶ Selain itu, perpustakaan ini juga merupakan tempat berkumpulnya ulama, penyelidik, dan pelajar dari seluruh pelosok dunia Islam. Beberapa tokoh saintis, termasuk al-Khawārizmi dan Hunayn bin Ishāq dikatakan pernah berkhidmat di perpustakaan ini.

- ▶ Bayt al-Hikmah mencapai tahap kegemilangannya pada zaman pemerintahan khalifah al-Ma'mūn (198-218 H/813-833 M). Pada zaman tersebut, kegiatan penterjemahan ilmu asing dari Greek, Parsi, Syria, Mesir, dan India berlaku dengan pesat. Perpustakaan ini merupakan perpustakaan yang pertama didirikan di dunia Islam untuk kegunaan umum dan mempunyai kedudukan yang tinggi.
- ▶ Perpustakaan ini turut berperanan sebagai institusi pengajian tinggi yang menjadi tempat berkumpulnya para cendekiawan, penyelidik dan penuntut ilmu. Oleh itu, Bayt al-Hikmah menjadi pusat ilmu pengetahuan yang pertama memberi sumbangan kepada penuntut dalam pelbagai bidang terutamanya sains, falsafah, dan perubatan.

- Bayt al-Hikmah dikatakan mempunyai kaitan dengan observatori Shammāsiyyah yang juga terletak di Baghdad sebagai sebahagian daripada kemudahannya. Walau bagaimanapun, kenyataan ini kurang tepat menurut Sayili yang mendapati observatori Shammāsiyyah adalah sebuah observatori yang berasingan pentadbirannya daripada Bayt al-Hikmah.

Baitul hikmah sebagai PUSAT HIMPUNAN SARJANA muSLiM & non-muslim

- ▶ Insentif dan kemudahan yang tersedia di Baitul Hikmah menjadikan Baghdad sebagai pusat tumpuan dan tarikan para sarjana Islam dan bukan Islam.
- ▶ Ramai ahli falsafah dan saintis Muslim, Yahudi, Nasrani dan lain-lain datang berkhidmat ke Baitul Hikmah. Contohnya, Hunayn bin Ishaq diberi upah oleh khalifah dalam bentuk emas yang sama berat dengan buku yang diterjemahkan.
- ▶ Antara tokoh sains dan falsafah yang bertugas di Baitul Hikmah ialah Ishaq bin Hunayn, Yuhanna bin Masawaih, Muhammad bin Musa al-Khawarizmi, Said bin Harun, Thabit bin Qurrah, dan Umar bin Farakkhan.
- ▶ Selain menjadi pusat himpunan failasuf dan saintis daripada pelbagai agama, bangsa dan keturunan, terdapat kerja penjilidan, penyusunan, dan perkhidmatan pinjaman buku selain pengkuliahahan.

PERANAN BAITUL HIKMAH

1. Melahirkan penterjemah yang mahir dan pakar dalam pelbagai bidang
2. Menginstitusikan pengesahan bahan terjemahan daripada pengarang asal
3. Melibatkan pihak istana dalam kegiatan keilmuan
4. Menghimpun penterjemah dari pelbagai bangsa dan agama
5. Menjadi agen pertukaran budaya dan pemindahan teknologi
6. Membudayakan penterjemahan kepada masyarakat massa
7. Berfungsi sebagai perpustakaan terbaik
8. Menghidupkan budaya keperpustakaan

- ▶ Setelah kematian khalifah al-Ma'mūn, Bayt al-Hikmah tidak lagi mendapat perhatian daripada para khalifah seterusnya. Namun, Bayt al-Hikmah dikatakan masih tetap berfungsi pada tahun 479 H/1086 M dengan nama Dār al-'Ilm.
- ▶ Setelah Madrasah Nizāmiyyah tersebar luas pada akhir abad ke-5 H/11 M dan wujud ancaman keras daripada ulama terhadap ilmu falsafah, Bayt al-Hikmah menjadi semakin mundur. Bayt al-Hikmah dikatakan terus wujud sehingga berlaku serangan bangsa Tartar ke atas kota Baghdad pada tahun 656 H/1258 M yang turut mengakibatkan kemusnahannya.

5) Perdagangan Antarabangsa

38

- ▶ Perdagangan antarabangsa memainkan peranan yang besar dalam memajukan tamadun Islam melalui pelbagai cara. Hal ini didorong oleh **wujudnya kota-kota** besar Islam.
- ▶ Melalui perdagangan luar, pedagang Islam yang berdagang bukan sahaja membawa balik pelbagai bahan dagangan tetapi juga pelbagai ilmu baru sama ada dari negara China, India dan Timur Jauh.

- ▶ Golongan pemodal khasnya juga berusaha memperbaiki produk mereka dengan teknologi terkini. Secara tidak langsung, perdagangan juga telah **menggalakkan teknologi pembinaan kapal** yang merupakan alat pengangkutan terpenting pada ketika itu.
- ▶ Melalui perdagangan juga, **pelbagai ilmu baru berkembang pesat** seperti ilmu geografi, astronomi, dan pelayaran.

6) Peranan Bahasa Arab

40

- ▶ Bahasa Arab mempunyai beberapa kelebihan sehingga menjadi bahasa utama dunia pada masa itu. Antara kelebihannya ialah **al-Qur'an diturunkan dalam bahasa Arab**. Oleh itu, apabila seseorang memeluk Islam, ia akan belajar bahasa Arab untuk membolehkannya memahami isi al-Qur'an.
- ▶ Bahasa Arab juga menjadi “**lingua-franca**” dan **bahasa penyatu** kepada seluruh masyarakat khasnya mereka yang berhubung dengan masyarakat Islam melalui ilmu pengetahuan, perniagaan, dan sebagainya.

- ▶ Bahasa Arab telah menjadi **bahasa ilmu** bagi penduduk antara kota Baghdad dan Cordova yang menggantikan bahasa Yunani, Latin, Kibti dan Aramaic.
- ▶ Bahasa Arab telah menjadi **bahasa sains dan teknologi serta kebudayaan Islam** terutama pada awal pemerintah Bani Umayyah.
- ▶ **Keupayaan bahasa Arab begitu mengagumkan** yang membuka peluang bagi orang Islam menambah perbendaharaan dan istilah dalam bidang sains dan teknologi.
- ▶ Bahasa Arab juga telah menjadi **bahasa rasmi kerajaan Islam** yang membantu meluaskan penggunaannya hingga ke luar negara.

Sambungan...

42

- ▶ Bahasa Arab **begitu berpengaruh** bukan sahaja kepada orang-orang Islam tetapi juga digunakan boleh orang-orang Kristian sebagai bahasa ilmu.
- ▶ Misalnya gereja Sepanyol menterjemahkan kitab agama Kristian daripada bahasa Latin ke bahasa Arab. Dalam penyebaran ilmu daripada tamadun Islam ke tamadun Eropah, Frederick II telah menubuhkan University Naples bagi tujuan mengembangkan ilmu sains muslim ke Eropah. Di Universiti ini kegiatan penterjemahan dilakukan daripada bahasa Arab ke bahasa Latin dan Ibrani. Frederick II juga telah mendorong Micheal Scott berhijrah ke Toledo pada tahun 1217M dan menterjemahkan karya Aristotles yang telah diterjemahkan oleh Ibn Rushd.

7) Gerakan Penterjemahan

43

- ▶ Merujuk kepada gerakan penterjemahan daripada bahasa lain ke bahasa Arab dan sebaliknya.
- ▶ Gerakan penterjemahan telah dimulakan pada zaman kerajaan Bani Umayyah dan berkembang pada zaman kerajaan Abbasiyah.
- ▶ Antara sebab kejayaan usaha penterjemahan ini ialah dorongan sama ada dari segi moral atau kewangan daripada pihak pemerintah.
- ▶ Pelbagai bidang ilmu telah diterjemahkan dari bahasa Eropah ke bahasa Arab. Banyak hasil tulisan cendekiawan daripada ilmu Yunani dan Romawi telah diterjemahkan dan dikembangkan oleh ilmuwan Islam. Antara ilmu yang diminati ialah ilmu logik, falsafah, perubatan, astronomi, dan astrologi.

Penterjemahan sebagai sumber Ilmu

- ▶ Mencapai kemuncak ketika era Khalifah al-Ma'mun (813-33 CE) dan khalifah selepasnya.
- ▶ Bayaran yang tinggi kepada penterjemah. Dibayar dalam bentuk emas, terutama karya daripada Greek.
- ▶ Antara penterjemah agung ketika era ini ialah Hunayn ibn Ishaq, Qusta bin Luqa, Thabit ibn Qurrah, Yahya ibn Masawayh
- ▶ Penubuhan perpustakaan tahun ke 2 – 4 Hijrah/8 – 10 M yang dikenali sebagai *Bayt al-Hikmah*, *Khizanat al-Hikmah*, *Dar al-Hikmah*, *Dar al- 'ilm*, *Dar al-Kutub*, *Khizanat al-Kutub* dan *Bayt al-Kutub*.



- ▶ Pada peringkat kedua, Ilmu ini diterjemahkan pula ke dalam bahasa Eropah dan menjadi pemangkin kepada kemajuan tamadun Barat pada abad Pertengahan dan Renaissance.
- ▶ Tiada siapa dapat menafikan bahawa penerimaan sains dan teknologi Islam oleh Eropah tercermin daripada banyaknya istilah bahasa Arab yang diturunkan menjadi bahasa Eropah. Banyak karya orang-orang Islam menggunakan bahasa Arab dalam berbagai subjek ilmu yang diterjemahkan ke dalam bahasa Latin pada abad Pertengahan.
- ▶ Bahan-bahan terjemahan ke bahasa Latin ini sebagai satu bukti yang jelas sumbangan peradaban Islam kepada tamadun Barat.

8) Peranan Tokoh Ilmuwan Bukan Arab – Parsi, Asia Tengah, Non-Muslim

46

- ▶ Layanan yang baik diberi kepada para ilmuwan adalah satu pemangkin utama kepada kemajuan pelbagai bidang ilmu.
- ▶ Bani Musa misalnya hidup senang semasa zaman Baghdad.
- ▶ Kemudahan terutama dari segi kewangan di akademi, sekolah, perpustakaan, rumah sakit, dan balai cerap membolehkan para sarjana menumpukan kepada pembangunan dan penyelidikan dalam bidang sains dan teknologi.

- ▶ Perbelanjaan yang banyak digunakan oleh Khalifah al-Ma'mun bagi mengupah sarjana mengumpul bahan dan manuskrip, menterjemahkannya ke dalam bahasa Arab telah menambahkan khazanah di Baitul Hikmah.

9) Penubuhan Sekolah & Universiti

48

- ▶ Penubuhan pusat pendidikan Islam bermula sejak zaman Nabi Muhammad apabila sekumpulan sahabat baginda **tinggal di masjid untuk menumpukan masa dan tenaga mereka kepada ilmu pengetahuan** khususnya berkaitan dengan agama.
- ▶ Selepas itu lahir pula **sistem kuttab** yang mana kanak-kanak diajar membaca dan menulis bersama dengan pelbagai ilmu yang berkait dengan al-Qur'an dan al-Hadith. Sistem **pendidikan berkembang dan berpusat di masjid.**

- ▶ Sehingga abad ke 4H, berlaku satu perubahan besar di Naisabur apabila **sistem madrasah** diperkenalkan di perkarangan masjid.
- ▶ Sistem ini akhirnya bergerak maju sehingga beberapa buah **institusi pendidikan tinggi** diperkenalkan seperti di Madrasah Nizamiyyah di Qairawan dan Universiti al-Azhar di Mesir.
- ▶ Kemajuan pusat pendidikan tinggi ini juga menggambarkan kemajuan ilmu pengetahuan yang ada pada masa itu.

ZAMAN KEEMASAN SAINS & TEKNOLOGI ISLAM

- ▶ Era kegemilangan tamadun Islam telah menyaksikan pencapaian cemerlang para sarjana dalam pelbagai bidang termasuk falsafah dan sains.
- ▶ Perkembangan ilmu sains dalam tamadun Islam telah melalui dua peringkat.
- ▶ Peringkat pertama melibatkan usaha penyerapan dan pemindahan ilmu-ilmu klasik dalam sains dan falsafah daripada bahasa Greek, Siryani, Parsi, dan Sanskrit ke bahasa Arab.
- ▶ Peringkat kedua berlaku apabila saintis Muslim mencetuskan idea dan memberikan sumbangan mereka terhadap perkembangan sains dan teknologi.

- ▶ **Kemunculan tokoh saintis Muslim seperti al-Razi** (m. 313 H/925 M), Ibn Rushd (m. 595 H/1198 M) dan 'Abd al-Latif al-Baghdādi (m. 629 H/1231 M) berlaku sekitar abad keempat hingga abad ketujuh Hijrah (abad ke-10 hingga 13 Masihi). Era tersebut yang turut dikenali sebagai abad pertengahan menyaksikan tamadun Islam mencapai kemuncak kegemilangannya dalam pelbagai bidang termasuk sains dan teknologi. Hal ini dapat dibuktikan dengan kemunculan ramai tokoh saintis Muslim yang terkemuka seperti al-Razi, Ibn Sina, al-Biruni, dan Ibn Rushd.
- ▶ Era kegemilangan tamadun Islam sebenarnya telah bermula sejak awal abad ketiga hijrah dengan kemunculan Jābir bin Hayyān (m. 200 H/815 M).

- ▶ **Ketokohan para saintis Muslim berterusan selama 350 tahun**--senario yang hanya dalam tangan orang Islam dari bangsa Arab, Afghanistan, dan Turki. Berikut adalah sebahagian daripada kaitan setiap separuh abad dengan kemunculan seorang tokoh saintis utama dunia:

▶ Tahun

Tokoh Zaman

- | | |
|----------------|---------------|
| ▶ 450-400 S.M. | Plato |
| ▶ 400-350 S.M. | Aristotle |
| ▶ 350-300 S.M. | Euclid |
| ▶ 300-250 S.M. | Archimedes |
| ▶ 500-550 M | Aryabhat I |
| ▶ 600-650 M | Hsilian Tsang |
| ▶ 650-700 M | I-Ching |
| ▶ 700-750 M | ... |

► Tahun

► 750-1100 M

► 750-800M

► 800-850 M

► 850-900 M

► 900-950 M

► 950-1000 M

► 1000-1050 M

► 1050-1100 M

Tokoh Zaman

turunan zaman kegemilangan tamadun Islam yang tidak terputus

Jābir bin Hayyān (m. 200 H/815 M)

al-Khawārizmi (m. slps 232 H/847 M)

al-Razi (m. 313 H/925 M)

al-Mas'udi (m. 346 H/957 M)

Abu al-Wafā' (m. sekitar 500 H/1106 M)

al-Biruni (m. 515 H/1048 M) &

Ibn Sina (m. 428 H/1037 M)

'Umar al-Khayyām (m. 515 H/1121 M)

- ▶ Menurut Mohammad Ilyas (2003: 12-13), hanya selepas tahun 1100 M, barulah nama tokoh-tokoh Barat muncul seperti **Gerard dari Cremona, Roger Bacon, dan Jacob Anatoli.**
- ▶ Namun, kejayaan mereka sebenarnya masih dikongsi bersama tokoh-tokoh saintis Muslim dari Andalus (Sepanyol) seperti Ibn Rushd (m. 595 H/1198 M), al-Tusi (m. 672 H/1274 M), dan Ibn al-Nafis (m. 687 H/1288 M).

- ▶ Ketokohan para saintis Muslim era tersebut tidak terhad kepada satu bidang tertentu malah merangkumi pelbagai bidang ilmu yang lain.
- ▶ Sebagai contoh, **Ibn Sina** (m. 428 H/1037 M) yang begitu terkenal sebagai tokoh perubatan hingga digelar '***al-shaykh al-ra'is***' turut menguasai pelbagai bidang ilmu seperti matematik dan falsafah.

- ▶ Contoh lain ialah al-Biruni (m. 443 H) yang terkenal sebagai tokoh astronomi turut menguasai pelbagai bidang ilmu seperti perubatan dan geografi.
- ▶ Ketokohan al-Biruni begitu dikagumi oleh Dr. S. Moinul Haq, Setiausaha Agung dan Pengarah Penyelidikan Persatuan Sejarah Pakistan yang menyifatkan abad kelima Hijrah sebagai **Zaman al-Biruni**.

Kesimpulannya,

58

- ▶ Terdapat beberapa faktor yang membantu memperkembangkan tamadun Islam pada zaman dahulu.
- ▶ Hasil dari kemajuan tersebut, umat Islam telah dikenali sebagai satu umat yang terkedepan dalam pelbagai bidang ilmu.
- ▶ Kejayaan ini berkait rapat dengan kesediaan agama Islam menerima pelbagai tamadun asing sama ada secara keseluruhannya atau dibuat penyesuaian supaya tidak bertentangan dengan konsep akidah dan akhlak yang asas dalam ajaran Islam.