

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan seperti dunia bisnis, pemerintahan, pendidikan dan lain lain. Salah satu tanda perkembangan tersebut adalah adanya internet yang mempermudah distribusi informasi. Distribusi informasi melalui internet menjadi relatif murah dibandingkan alternatif lain. Pengaruh perkembangan teknologi dan telekomunikasi semakin besar seiring semakin mudahnya kita mendapatkan data dan informasi yang kita butuhkan dari berbagai penjuru dunia melalui internet.

Perkembangan dan perubahan yang terjadi dalam masyarakat ini menuntut perkembangan dalam dunia pendidikan dan secara khusus dalam pengembangan kurikulum. Sains atau IPA sangat diperlukan untuk mengantisipasi perkembangan zaman. Pendidikan sains menjadi salah satu inti dalam kurikulum sekolah. Hal ini sesuai dengan kontribusinya terhadap peningkatan harkat dan martabat manusia. Selain itu pendidikan IPA juga merupakan pendekatan terhadap studi ilmiah di sekolah yang merefleksikan hakikat studi ilmiah seperti yang dilakukan ilmuwan yang profesional. Karena itu sudah seharusnya pendidikan IPA sangat menarik banyak minat untuk diperhatikan.

Secara umum tujuan pendidikan IPA di sekolah dasar dirumuskan dalam PERMEN No. 22 tahun 2006 untuk mengenal, menyikapi dan mengapresiasi ilmu pengetahuan dan teknologi, serta menanamkan kebiasaan berfikir dan berperilaku

ilmiah yang kritis, kreatif dan mandiri. Lebih rinci lagi tujuan yang dituangkan dalam cakupan kelompok mata pelajaran diuraikan dalam lampiran standar isi PERMEN No. 22 tahun 2006, yaitu: Mata Pelajaran IPA di SD/MI bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut.

1. Memperoleh keyakinan terhadap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa berdasarkan keberadaan, keindahan dan keteraturan alam ciptaan-Nya
2. Mengembangkan pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep IPA yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari
3. Mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif dan kesadaran tentang adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara IPA, lingkungan, teknologi dan masyarakat
4. Mengembangkan keterampilan proses untuk menyelidiki alam sekitar memecahkan masalah dan membuat keputusan
5. Meningkatkan kesadaran untuk berperanserta dalam memelihara, menjaga dan melestarikan lingkungan alam
6. Meningkatkan kesadaran untuk menghargai alam dan segala keteraturannya sebagai salah satu ciptaan Tuhan
7. Memperoleh bekal pengetahuan, konsep dan keterampilan IPA sebagai dasar untuk melanjutkan pendidikan ke SMP/MTs.

Dari rumusan tujuan mata pelajaran IPA di atas tampak bahwa kurikulum pendidikan IPA di sekolah dasar secara konseptual didesain untuk memenuhi menyiapkan peserta didik untuk mengikuti pendidikan pada jenjang selanjutnya. Selain itu kurikulum pendidikan IPA juga menjadikan peserta didik sebagai

individu yang melek IPA, yaitu individu-individu mandiri yang mampu menggunakan cara berfikir kritis dan logis melalui langkah-langkah ilmiah untuk keperluan hidup di masyarakat. Dan yang tak kalah penting adalah penanaman bekal berupa pengetahuan, konsep dan keterampilan IPA untuk melanjutkan pendidikan ke SMP/MTs.

Dapat dikatakan pengetahuan, konsep dan keterampilan IPA yang diberikan di sekolah dasar mendasari pada pendidikan selanjutnya. Oleh karena itu guru harus memberikan informasi se jelas mungkin dan memperhatikan metode pembelajaran yang digunakan agar tidak terjadi miskonsepsi. Dari penelitian yang dilakukan Ahmad Sopyan (1993:112) menyatakan dari 843 siswa yang diteliti ternyata 73% diantaranya terjadi miskonsepsi. Miskonsepsi siswa tersebut paling banyak terjadi pada konsep-konsep yang bersifat abstrak.

Terdapat beberapa pendapat yang berkaitan dengan penyebab miskonsepsi yang terjadi. Suhadi Ibnu (Ahmad Sopyan,1993:14) menyatakan penyebab terjadinya miskonsepsi adalah rancangan kurikulum dan situasi belajar didalam kelas. Max Donald (Ahmad Sopyan,1993:14) menyatakan penyebab miskonsepsi terjadi karena ketidakmampuan guru. Beberapa pendapat lain yaitu aplikasi yang kurang tepat dari konsep yang telah dipelajari serta penggunaan alat peraga yang kurang mewakili. Seluruh penyebab tersebut pada dasarnya mengacu pada proses belajar mengajar yang terjadi di kelas. Oleh karena itu diperlukan perencanaan yang berkaitan dengan proses belajar mengajar yang mampu mengurangi terjadinya miskonsepsi pada siswa.

Untuk melaksanakan proses belajar mengajar yang efektif maka diperlukan strategi, penyajian dan media yang tepat dan sesuai untuk siswa. Namun dari hasil wawancara dan observasi terhadap proses pembelajaran yang dilakukan beberapa guru ternyata kebanyakan masih menggunakan metode konvensional. Guru mengajar dan menyampaikan materi dengan ceramah sedangkan siswa mendengarkan, mencatat dan menghafalkan. Dengan metode ini tentu akan menyulitkan siswa untuk memahami konsep-konsep yang abstrak dan akhirnya menyebabkan terjadinya salah konsepsi.

Seperti diketahui dan bahkan telah menjadi pendapat umum jika IPA khususnya yang berkaitan dengan fisika menjadi salah satu pelajaran yang kurang diminati oleh siswa. Hal ini dikarenakan fisika banyak mempunyai konsep dan teori yang bersifat abstrak sehingga sulit bagi siswa untuk membayangkannya apalagi untuk mempelajarinya. Di sisi lain pembelajaran fisika menghendaki siswa memiliki kemampuan untuk memahami konsep, hukum dan teori. Selain itu diharapkan siswa harus mampu menjelaskan secara visual konsep, prinsip dan langkah dalam setiap proses fisika. Untuk pencapaian itu diperlukan penggunaan suatu media.

Sifat fisika yang lain adalah merupakan ilmu yang bersifat empiris. Dimana pernyataan pernyataan fisika harus didukung oleh hasil hasil eksperimen.

Sutrisno (Afrizal Mahyub,2005:63) menyatakan

Fisika merupakan ilmu yang empiris, pernyataan pernyataan fisika harus didukung oleh hasil hasil eksperimen. Hasil eksperimen juga digunakan untuk eksplorasi informasi informasi yang diperlukan untuk membentuk teori lebih lanjut.

Dengan demikian untuk mempelajari fisika eksperimen merupakan kegiatan yang sangat diperlukan. Untuk melakukan eksperimen tersebut diperlukan suatu laboratorium. Namun sungguh disayangkan tidak semua lembaga pendidikan dapat memenuhi kebutuhan akan laboratorium, karena tidak adanya fasilitas laboratorium itu. Tidak hanya keberadaan gedung atau bangunan laboratorium namun di lingkungan sekolah sering kali kesulitan memperoleh bahan maupun alat praktikum dan keterbatasan anggaran untuk memperoleh alat tersebut.

Berdasarkan data fasilitas sekolah di Kota Bandung yang diperoleh dari *Schoolmapping* Balitbang Depdiknas pada tingkat sekolah dasar terdapat 897 SD negeri dan 216 SD swasta. Namun jika kita lihat data jumlah sekolah yang memiliki fasilitas ruang laboratorium hanya terdapat 71 sekolah yang memiliki laboratorium. Dengan demikian menunjukkan bahwa masih banyak sekolah pada jenjang SD di Kota Bandung yang belum memiliki fasilitas laboratorium, itu pun dalam kondisi yang 7 rusak berat, 10 rusak ringan.

Dengan kondisi ini berarti banyak siswa yang tidak dapat melakukan eksperimen dalam laboratorium untuk menguji atau membuktikan teori yang dipelajari. Salah satu faktor penyebab kondisi diatas adalah kondisi negara kita yang berbentuk kepulauan. Hal ini berdampak pada kesulitan distribusi alat dan bahan untuk melakukan kegiatan laboratorium. Banyak sekolah di daerah luar jawa yang kekurangan alat dan bahan untuk praktikum karena lambatnya sistem distribusi. Uji coba/eksperimen dalam laboratorium akan teori yang telah dipelajari didalam kelas merupakan satu aspek yang sangat penting dalam proses belajar itu sendiri.

Dari aspek hasil belajar kegiatan laboratorium ini akan menghasilkan kualitas siswa yang bervariasi. Hal ini dipengaruhi perbedaan alat dan bahan yang tersedia dalam masing-masing laboratorium diberbagai sekolah yang bervariasi. Selain itu kemampuan guru dalam menyampaikan dan menyajikan bahan juga bervariasi. Hal ini senada dengan yang diungkapkan oleh pengalaman yang dikemukakan oleh Gurocak (2001) menyatakan "Pendekatan laboratorium mengarah pada hasil kualitas pendidikan yang tidak konsisten pada setiap siswa yang mengambil pembelajaran yang sama dari lokasi yang berbeda." Kesimpulan tersebut didasarkan pada penelitiannya yang dilakukan terhadap siswa yang mengambil *course* yang sama di beberapa tempat. Dari penelitiannya disimpulkan bahwa suksesnya *distance education* tidak hanya tergantung pada *performance* siswa tetapi juga lingkungan belajar yang efektif baik untuk siswa.

Teori dan eksperimen dalam fisika merupakan abstraksi terhadap berbagai sifat alam dalam wujud konsep-konsep yang merupakan hamparan realitas. Selain itu fisika juga memiliki kekhasan lain dibanding dengan ilmu lain yaitu bersifat kuantitatif. Dalam arti penggunaan konsep dan hubungan antara konsep yang banyak menggunakan perhitungan matematis. Sifat fisika yang abstrak dan matematis inilah yang menyebabkan banyak siswa yang langsung saja bekerja dengan rumus-rumus fisika tanpa berusaha mempelajari latar belakang falsafah yang mendasarinya. Sifat-sifat ini juga menyebabkan tidak semua konsep fisika dapat dieksperimenkan dalam laboratorium.

Oleh karena itu diperlukan suatu solusi yang dapat mengatasi berbagai kesulitan baik pendistribusian alat dan bahan untuk melakukan kegiatan

laboratorium, untuk melakukan kegiatan laboratorium jarak jauh dan agar berbagai kegiatan laboratorium ini dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Selain itu yang terpenting adalah agar konsep yang abstrak yang tidak mungkin dilakukan dalam ruang laboratorium tersebut dapat tetap dilakukan. Untuk mengatasi hal tersebut maka diajukan suatu model pembelajaran yang berbasis kegiatan laboratorium virtual yang biasa disebut dengan *e-laboratory*.

Dengan pengembangan model pembelajaran berbasis *e-laboratory* maka kegiatan dalam lingkungan laboratorium pun dapat dilakukan secara virtual. Dengan kata lain dalam model pembelajaran berbasis *e-laboratory* siswa dapat melakukan suatu eksperimen yang bisa dilakukan pada lingkungan yang sebenarnya. Konsep yang bersifat abstrak dapat dibuat menjadi nyata sehingga mudah ditangkap oleh panca indera. Dengan menggunakan program komputer maka konsep fisika yang abstrak menjadi nyata melalui visualisasi statis maupun visualisasi dinamis (animasi). Dan lebih dari itu komputer mampu membuat suatu konsep lebih menarik sehingga menambah motivasi belajar.

Dalam Model pembelajaran berbasis *e-laboratory* guru dapat menggunakan berbagai model pembelajaran yang telah ada namun lingkungan belajarnya tetap menggunakan *e-laboratory* untuk melangsungkan eksperimennya. Untuk dapat melaksanakan model pembelajaran berbasis *e-laboratory* maka diperlukan lingkungan belajar yang berupa *e-laboratory*. *E-laboratory* yang digunakan dapat berupa *e-laboratory* yang telah tersedia di internet maupun yang dirancang dan dikembangkan sendiri.



meskipun di internet sudah banyak *e-laboratory* yang dapat dimanfaatkan namun untuk di dunia pendidikan Indonesia *e-laboratory* masih merupakan hal yang asing. Jika memang teknologi informasi dan internet memiliki banyak manfaat, tentunya ingin kita gunakan secepatnya. Namun ada beberapa kendala di Indonesia yang menyebabkan teknologi informasi dan internet belum dapat digunakan seoptimal mungkin. Dan lebih disayangkan lagi perkembangan pemanfaat internet untuk fasilitas laboratorium di negara kita belum banyak dikembangkan. Padahal banyak aspek *e-laboratory* yang mendukung kemungkinan untuk mengembangkan pembelajaran berbasis *e-laboratory* di Indonesia antara lain :

a. Kondisi Geografis

Dengan kondisi geografis negara kita yang berbentuk kepulauan maka dengan internet sekolah-sekolah yang berada diberbagai tempat dapat menerima informasi atau melakukan pembelajaran secara *online* dengan cepat dan mudah. Bentuk negara kepulauan ini berdampak pada terpencarnya sekolah-sekolah yang ada. Hal ini menimbulkan kesulitan tambahan terutama untuk distribusi peralatan/fasilitas pendidikan.

Selama ini yang terjadi di Indonesia fasilitas pendidikan terpusat di Jawa-Bali, terutama sekolah-sekolah yang terletak di kota besar. Banyak sekolah di daerah perkotaan yang memiliki berbagai fasilitas yang memadai dan lebih dari cukup. Sedangkan sekolah-sekolah yang berada di pedesaan masih kurang mendapat perhatian, dan dalam pelaksanaannya hanya menggunakan peralatan seadanya. Terlebih lagi dengan sekolah yang berada di pedalaman atau di pulau

yang jauh dari kota. Seperti yang terjadi pada kasus di Kepulauan Bangka Belitung terdapat suatu sekolah yang hanya bisa ditempuh dengan menggunakan perahu/ kapal nelayan selama lebih dari satu jam. Setiap hari guru harus menyeberangi selat tersebut pulang pergi. Demikian juga untuk pengadaan fasilitas pendidikan ke sekolah itu menjadi satu kendala tersendiri. Hal ini berdampak pada pelaksanaan pendidikan yang menjadi kurang optimal.

Hal seperti ini seharusnya tidak perlu terjadi. Dengan berkembangnya teknologi sekarang ini untuk daerah-daerah terpencil pendidikan dapat dilakukan tanpa kehadiran guru atau yang sering disebut dengan pendidikan jarak jauh. Dengan demikian guru tidak perlu setiap hari harus datang ke sekolah namun pendidikan tetap bisa berjalan dengan optimal. Guru hanya perlu mengembangkan program pembelajaran yang dirasakan tepat untuk kondisi di daerah tersebut.

b. Waktu Pembelajaran

Dalam praktikum di laboratorium tradisional diperlukan waktu menunggu ketika proses tersebut sedang dilakukan. Suatu eksperimen terkadang memberikan hasil yang tidak sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini akan menyesatkan pemahaman siswa dan membutuhkan waktu lebih dari yang seharusnya. Dengan hasil yang salah maka siswa perlu melakukan eksperimen ulangan agar eksperimennya sesuai dengan yang diharapkan. Masalah tersebut harus diperhatikan guru ketika menentukan lamanya waktu pembelajaran yang diperlukan untuk suatu eksperimen tertentu termasuk memperhitungkan waktu untuk melakukan pengulangan eksperimen.



Hal ini membuka peluang pengembangan model pembelajaran berbasis *e-laboratory* agar dapat mengurangi waktu yang diperlukan dan mengurangi kesalahan eksperimen. Karena belajar dalam lingkungan *e-laboratory* peralatan untuk eksperimen telah dibuat secara virtual dan siswa tinggal mengikuti perintah/petunjuk eksperimen yang ada dikomputer. Setiap eksperimen yang dilakukan akan memberikan hasil yang benar. Hal ini menghindarkan penyesatan pengetahuan siswa dan kegagalan eksperimen.

Hasil eksperimen dapat langsung diperoleh setelah siswa memasukan variabel-variabel yang diperlukan. Siswa tidak perlu menunggu lama untuk mengetahui hasil eksperimen dan sisa waktunya dapat digunakan untuk memperdalam pengetahuannya. Dengan ini diharapkan siswa memiliki pengetahuan dan kemampuan yang lebih.

c. Pengembangan ICT di Kabupaten/Kota

Kalau dilihat kembali kondisi di sekolah, sekarang ini telah tersedia program pemerintah tentang pengembangan internet melalui program *Information and Communication Technology* (ICT) yang menjangkau kabupaten/kota. Program ICT dikembangkan oleh Direktorat Menengah Kejuruan (Dikmenjur) ditujukan untuk sekolah menengah kejuruan di setiap Kabupaten/Kota. Bahkan sekarang juga telah dikembangkan program *Wide Area Network* (WAN) Kota. Dengan program ini sekolah-sekolah telah memiliki akses internet dapat saling bertukar informasi pendidikan. Selain program yang dikembangkan oleh Dikmenjur pemerintah pun telah mengembangkan program internet masuk desa. Sekolah-sekolah yang letaknya terpencil pun dapat mengakses informasi yang tersedia di

internet. Dengan adanya fasilitas tersebut maka memungkinkan untuk mengembangkan program pembelajaran berbasis internet misalnya dengan model pembelajaran berbasis *e-laboratory*.

Jika pada mulanya dialami masalah yang berkaitan dengan distribusi fasilitas praktikum siswa untuk daerah terpencil, maka hal tersebut tidak perlu dikawatirkan lagi. Dengan internet masuk desa memungkinkan untuk mengembangkan pembelajaran berbasis *e-laboratory* sehingga alat-alat laboratorium dapat dibuat secara virtual. Dengan demikian sekolah tidak perlu lagi disibukan untuk pengadaan peralatan atau keterlambatan pengirimannya.

d. Ketersediaan Sumber Daya Manusia

Dalam masalah ini di Indonesia tersedia sumber daya manusia (SDM) yang memadai untuk mengembangkan *software* untuk pengembangan *e-laboratory*. Namun selama ini potensi SDM tersebut belum dimanfaatkan dengan baik. Apalagi untuk mengembangkan ini tidak memerlukan SDM yang sangat banyak, dengan satu *e-laboratory* bisa saja seluruh sekolah menjangkaunya selama ada fasilitas internet. Seperti yang kita ketahui sekarang ini telah banyak dicetak ahli ahli teknologi informasi dan komunikasi baik untuk pengembang *software* maupun *hardware*-nya. Dengan tersedianya SDM akan memungkinkan untuk dapat mengembangkan suatu model pembelajaran berbasis *e-laboratory* yang menarik dan tepat untuk tujuan pembelajaran tertentu.

Dengan berbagai peluang atau kemungkinan pengembangan *e-laboratory* untuk pengembangan pendidikan di Indonesia tersebut menimbulkan suatu tantangan bagi kita semua untuk mengembangkan model pembelajaran berbasis *e-*

laboratory di Indonesia. Pengembangan ini dirasakan perlu untuk mengatasi permasalahan pembelajaran yang berkaitan dengan perlunya siswa eksperimen untuk menguji teori yang dipelajarinya. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan model pembelajaran berbasis *e-laboratory* untuk konteks pembelajaran di Indonesia. Dengan pembelajaran berbasis *e-laboratory* diharapkan akan dapat meningkatkan pemahaman siswa akan teori dan konsep-konsep yang dipelajarinya. Selanjutnya dapat membantu siswa untuk mencapai standar kompetensi yang ditetapkan dalam kurikulum. Dan pada akhirnya dapat meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia.

1.2 RUMUSAN MASALAH

1.2.1 Masalah Umum

Dari latar belakang masalah dalam penelitian ini, maka permasalahan penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut “Model pembelajaran berbasis *e-laboratory* yang bagaimanakah yang dapat meningkatkan pencapaian kompetensi siswa SD pada mata pelajaran IPA ?”

1.2.2 Fokus Masalah

Rumusan pertanyaan penelitian yang akan digunakan untuk acuan peneliti dalam pengembangan model pembelajaran berbasis *e-laboratory* untuk pencapaian kompetensi siswa pada mata pelajaran IPA, yaitu :

1. Bagaimana kondisi pembelajaran IPA di SD sekarang ini?
2. Bagaimana model pembelajaran berbasis *e-laboratory* untuk meningkatkan pencapaian kompetensi siswa SD pada mata pelajaran IPA?

3. Apakah model pembelajaran berbasis *e-laboratory* cukup efektif untuk meningkatkan pencapaian kompetensi siswa SD pada mata pelajaran IPA?
4. Apa sajakah faktor pendukung dan kendala kendala dalam pembelajaran berbasis *e-laboratory* ?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai adalah :

1.3.1 Tujuan Umum Penelitian

Tujuan umum dari penelitian adalah dihasilkan model pembelajaran berbasis *e-laboratory* pada mata pelajaran IPA dalam rangka meningkatkan pencapaian kompetensi siswa SD.

1.3.2 Tujuan Khusus :

Penelitian ini memiliki tujuan utama , yaitu :

1. Diperoleh gambaran yang jelas tentang kondisi pembelajaran IPA SD sekarang ini.
2. Dihasilkan model pembelajaran berbasis *e-laboratory* untuk meningkatkan pencapaian kompetensi siswa pada mata pelajaran IPA,
3. Mengetahui efektivitas penggunaan model pembelajaran berbasis *e-laboratory* dalam meningkatkan pencapaian kompetensi siswa pada mata pelajaran IPA

4. Menemukan faktor pendukung dan kendala-kendala dalam pengembangan model pembelajaran berbasis *e-laboratory* untuk pencapaian kompetensi siswa pada mata pelajaran IPA.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

a. Manfaat teoritis

Dengan penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan terhadap upaya pengembangan model-model pembelajaran untuk peningkatan mutu pendidikan.

b. Manfaat praktis

Dari penelitian ini akan dihasilkan sebuah model pembelajaran berbasis *e-laboratory* yang sesuai untuk mengajarkan mata pelajaran IPA. Selain itu penelitian ini juga menghasilkan *e-laboratory* yang dapat digunakan oleh berbagai sekolah untuk diterapkan dalam berbagai model pembelajaran. Penerapan pembelajaran berbasis *e-laboratory* ini diharapkan dapat membantu siswa untuk menguasai sejumlah kompetensi yang ditetapkan dari mata pelajaran IPA dengan efektif dan efisien. Manfaat model ini bagi siswa adalah dihasilkannya sistem pembelajaran berupa pembelajaran berbasis *e-laboratory* untuk mempermudah dalam penguasaan kompetensi. Bagi guru dapat membantu proses belajar mengajar lebih efektif dan efisien. Dalam pendanaan akan dapat mengurangi anggaran untuk pembelian bahan eksperimen dan mengurangi resiko kegagalan percobaan.

1.5 DEFINISI OPERASIONAL

1.5.1 Model Pembelajaran Berbasis *E-Laboratory*

Model pembelajaran berbasis *e-laboratory* merupakan suatu pendekatan yang menggunakan peralatan *computer-hosted* modern secara visual mendemonstrasikan konsep yang telah dipelajari dalam pembelajaran. Dengan pembelajaran melalui *e-laboratory*, diharapkan siswa dapat melakukan percobaan yang biasanya dilakukan dalam kelas laboratorium. Dengan demikian *E-laboratory* merupakan bentuk laboratorium virtual atau dapat juga dikatakan sebagai *dry-lab*.

1.5.2 Pencapaian Kompetensi Siswa

Kompetensi merupakan pengetahuan, keterampilan serta sikap yang dimiliki seseorang yang tampak dalam perilaku kognitif, afektif dan psikomotorik. Dengan demikian pencapaian kompetensi siswa merupakan kemampuan yang dapat dikuasai siswa setelah mengikuti suatu program pembelajaran. Kemampuan disini mencakup aspek kognitif, afektif dan psikomotorik.

1.5.3 Mata Pelajaran IPA SD

Mata pelajaran IPA merupakan cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari fenomena alam setelah melalui pengorganisasian yang logis. Secara sempit sains merupakan suatu studi lingkungan alam yang secara lazim mencakup biologi, fisika, kimia, astronomi, geologi.



1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900